

Explorer le potentiel de la Blockchain pour le renforcement du processus de dédouanement au Maroc

Exploring the potential of blockchain to enhance the customs clearance process in Morocco

Saida Falaki^{1*}, Amine Dafir¹

¹Laboratoire de Recherche sur la Nouvelle Économie et Développement (LARNED), Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales AIN SEBAA, Université Hassan II, Casablanca, Maroc

*Corresponding author: saida.falaki-etu@etu.univh2c.ma

Résumé

Dans un contexte de transformation profonde du commerce international, marqué par l'intensification des flux et la montée des risques transfrontaliers, la modernisation des administrations douanières marocaines devient un enjeu majeur. Le dédouanement constitue un mécanisme clé pour concilier facilitation des échanges, sécurité et conformité réglementaire. Cet article examine le potentiel de la technologie Blockchain comme levier de renforcement du processus de dédouanement au Maroc, en mobilisant la littérature académique et les cadres réglementaires internationaux. L'analyse montre que la Blockchain peut transformer les mécanismes traditionnels en améliorant la traçabilité des opérations, la fiabilité des flux d'informations et en réduisant les asymétries entre parties prenantes. Elle contribuerait ainsi à une refonte des contrôles douaniers, à une meilleure gestion des risques et à la limitation de la fraude. Inscrite dans la dynamique de digitalisation portée par la Loi de finances 2026, cette réflexion souligne néanmoins les contraintes institutionnelles, organisationnelles et technologiques conditionnant son intégration effective.

Mots-clés : Blockchain ; processus de dédouanement ; gestion des risques ; douane marocaine ; facilitation des échanges.

Abstract

In a context of profound transformation of international trade, marked by intensifying commercial flows and growing cross-border risks, the modernization of Moroccan customs administrations has become a major challenge. Customs clearance stands as a key mechanism for reconciling trade facilitation with security and regulatory compliance requirements. This article examines the potential of Blockchain technology as a lever for strengthening the customs clearance process in Morocco, drawing on academic literature and international regulatory frameworks governing customs practices. The analysis shows that Blockchain can transform traditional clearance mechanisms by improving the traceability of operations, enhancing the reliability of information flows, and reducing information asymmetries among stakeholders. It would thereby contribute to redesigning customs control procedures, strengthening risk management systems, and limiting certain forms of fraud. Aligned with the digitalization dynamic promoted by the 2026 Finance Law, this reflection nonetheless highlights the institutional, organizational, and technological constraints conditioning its effective integration.

Keywords : Blockchain; customs clearance process; risk management; Moroccan customs; trade facilitation.

1. Introduction

L'évolution récente du commerce international, marquée par une intensification des échanges transfrontaliers et une complexification croissante des chaînes logistiques, a profondément transformé les missions des administrations douanières. Celles-ci ne se limitent plus à un rôle de contrôle aux frontières, mais s'inscrivent désormais au cœur des dynamiques économiques et sécuritaires, en devant concilier des objectifs parfois contradictoires de facilitation des échanges, de sécurisation des flux et de préservation des recettes publiques. Dans cette perspective, le processus de dédouanement constitue un dispositif structurant de la régulation des échanges, au sein duquel la gestion des risques occupe une place centrale pour articuler l'efficacité opérationnelle et la maîtrise des menaces transfrontalières. Sur le plan académique, la gestion des risques est largement reconnue comme un pilier des systèmes douaniers contemporains. La littérature met en évidence son rôle dans l'optimisation des flux commerciaux, la réduction des délais de dédouanement et le renforcement de la lutte contre la fraude, la contrebande et l'évasion fiscale. Ces travaux soulignent également l'importance de la coordination entre les administrations concernées et l'apport des technologies de l'information dans l'amélioration de la sélectivité des contrôles. Toutefois, cette littérature reste majoritairement centrée sur des approches fondées sur des systèmes informationnels fragmentés, dont l'efficacité demeure conditionnée par la qualité, la fiabilité et la circulation des données mobilisées dans les processus de ciblage.

Dans ce contexte, la question de l'infrastructure informationnelle sous-jacente aux dispositifs de gestion des risques apparaît déterminante. Une gestion efficace suppose non seulement l'identification et l'évaluation des vulnérabilités, mais également la capacité à produire, partager et sécuriser l'information tout au long du processus de dédouanement. Les limites observées dans les pratiques actuelles, notamment en matière de traçabilité des opérations et de fiabilisation des données échangées entre acteurs, interrogent la capacité des outils existants à répondre aux exigences croissantes de gouvernance douanière. Au Maroc, la dynamique de modernisation engagée par la l'Administration des Douanes et Impôts Indirects (ADII) s'inscrit dans cette problématique. L'ADII a entrepris un ensemble de réformes visant à aligner les pratiques nationales sur les standards internationaux, dans le cadre juridique structurant du Code des Douanes et Impôts Indirects. La digitalisation progressive des procédures et le développement de mécanismes de profilage fondés sur le niveau de risque des opérations ont contribué à réduire les contrôles non ciblés et à améliorer la fluidité du dédouanement pour les opérateurs conformes, tout en renforçant la capacité de l'administration à concentrer ses interventions sur les flux sensibles.

Les expériences internationales suggèrent toutefois que l'intégration de technologies émergentes peut contribuer à dépasser les limites des dispositifs actuels. Parmi celles-ci, la Blockchain est présentée comme une technologie susceptible de renforcer la traçabilité des opérations, la fiabilité des données et la transparence des procédures douanières. Par ailleurs, son intégration soulève également des interrogations quant à ses conditions de mise en œuvre effective, notamment dans des environnements institutionnels caractérisés par des contraintes organisationnelles, réglementaires et technologiques. En effet, une interrogation centrale émerge quant à la capacité des technologies émergentes à répondre aux limites observées dans les dispositifs actuels de gestion des risques douaniers. Dans ce sens, la problématique de notre travail est la suivante: "Dans quelle mesure la Blockchain peut-elle constituer un levier pertinent de renforcement du processus de dédouanement au Maroc, en améliorant la gestion des risques à travers la fiabilisation, la traçabilité et le partage de l'information ?"

Pour répondre à cette question, cet article propose d'examiner le potentiel de la Blockchain en tant que levier de renforcement du processus de dédouanement au Maroc, en mettant l'accent sur ses apports conceptuels à l'évolution des mécanismes de gestion des risques intégrés au dédouanement. Cette réflexion s'inscrit dans le contexte institutionnel marocain récent, marqué par les orientations introduites par la Loi de finances 2026, qui traduisent une volonté de modernisation et de sécurisation des procédures publiques et ouvrent la voie à l'intégration de technologies émergentes dans le champ douanier.

2. Le processus de dédouanement comme mécanisme de régulation des échanges internationaux

Le dédouanement peut être appréhendé comme étant un processus et un mécanisme de régulation des échanges qui dépasse la simple exécution de formalités techniques pour s'inscrire dans une logique de gouvernance des flux commerciaux. Ce processus repose sur un encadrement continu des opérations, fondé sur l'anticipation de l'information, la traçabilité des mouvements et la responsabilisation des acteurs impliqués. Le renforcement des dispositifs de surveillance, de gestion des accès et de contrôle des flux physiques traduit une approche intégrée du risque, articulant des dimensions logistiques, informationnelles et organisationnelles. Par ailleurs, l'encadrement strict des délais de séjour et le traitement spécifique des marchandises non régularisées introduisent une contrainte temporelle structurante, destinée à prévenir l'immobilisation prolongée des flux sous douane. Dans cette perspective, le dédouanement apparaît comme un processus institutionnel structurant, assurant l'équilibre entre fluidité des échanges, sécurisation des opérations et maîtrise des risques, au cœur de la régulation contemporaine du commerce international (ADII, circulaire n° 6675/312). Les administrations des douanes occupent une position capitale au sein des chaînes logistiques internationales, ce qui les oblige à adopter une posture proactive face aux mutations et aux changements de l'environnement économique et aux crises globales.

Dans cette perspective, la coopération entre administrations, le partage des bonnes pratiques et la diffusion des retours d'expérience constituent des leviers essentiels pour mettre en place des dispositifs favorisant la circulation rapide des biens stratégiques. Ces mécanismes contribuent non seulement à la résilience des chaînes d'approvisionnement, mais également à leur stabilité, leur continuité et leur durabilité à l'échelle mondiale (Boumaaz, 2024). Historiquement, les administrations des douanes ont toujours exercé une influence majeure sur l'organisation et le fonctionnement des économies nationales. L'élargissement progressif de leurs missions leur a conféré une dimension économique, sociale et sécuritaire plus importante, notamment dans la gestion de problématiques d'envergure internationale telles que les crises sanitaires, les catastrophes naturelles ou encore la sécurisation des chaînes d'approvisionnement mondiales. Parallèlement, l'intensification de la mondialisation et l'accroissement de la décomposition internationale des processus productifs ont profondément modifié l'environnement dans lequel elles évoluent. Dans ce contexte, les administrations des douanes font face à de multiples défis liés à la dématérialisation des procédures, à l'intégration des nouvelles technologies, à l'émergence de nouveaux modèles de gestion, au renforcement des impératifs de sécurité nationale et à la résurgence de politiques protectionnistes.

Elles doivent également répondre aux attentes croissantes des entreprises en simplifiant les procédures, en renforçant leur transparence et leur prévisibilité, et en réduisant les coûts ainsi que les délais associés aux opérations commerciales internationales (Fonds monétaire international, 2022). L'exercice des missions douanières nécessite par ailleurs une adaptation permanente des outils et des méthodes d'intervention afin de faire face à l'évolution des

formes de criminalité transfrontalière et à l'intensification des trafics illicites. Les réseaux de fraude adaptent et changent continuellement leurs modes opératoires en fonction des dispositifs de contrôle déployés par les autorités douanières, ce qui impose aux administrations une démarche d'anticipation et d'innovation permanente. Dans cette optique, la lutte contre la fraude et la contrebande ne peut se limiter à une approche réactive, mais doit s'inscrire dans une stratégie proactive visant à préserver la sécurité économique, sanitaire et sociale de l'État (Boutabratine, 2023).

2.1. La gestion des risques dans le processus de dédouanement

L'Organisation mondiale des douanes définit la gestion des risques comme l'application systématique de méthodes et de procédures destinées à identifier, évaluer et atténuer les risques liés aux opérations douanières (OMD, 2015). Cette approche constitue aujourd'hui l'un des fondements de la modernisation des administrations douanières, dans la mesure où elle permet de concilier deux impératifs souvent perçus comme antagonistes : la facilitation des échanges commerciaux et le maintien d'un niveau élevé de sécurité et de conformité réglementaire (Dafir et Imarhane, 2025). Elle repose sur une logique préventive visant à réduire les menaces potentielles tout en garantissant la fluidité des flux commerciaux. Au Maroc, cette orientation stratégique se traduit notamment par le recours à des mécanismes de ciblage reposant sur l'analyse des données et l'exploitation de l'information afin de détecter les anomalies susceptibles de révéler des comportements frauduleux ou des irrégularités commerciales. L'importance accordée à la gestion des risques s'explique également par les profondes mutations du commerce international, caractérisées par une croissance continue des volumes d'échanges et par une vulnérabilité accrue des chaînes d'approvisionnement mondiales. Dans ce contexte, les administrations douanières sont amenées à poursuivre simultanément plusieurs objectifs : garantir la perception des recettes publiques, protéger la société et l'environnement et assurer la fluidité du commerce licite (Drobot et al., 2017).

Ces transformations ont fait émerger de nouveaux défis sécuritaires et opérationnels, conduisant les pouvoirs publics et les acteurs économiques à repenser leurs dispositifs de contrôle sans alourdir les contraintes administratives imposées aux opérateurs conformes à la réglementation (Karklina-Admine et al., 2024). Pour relever ces défis, la gestion des risques doit être intégrée dans une approche globale de bonne gouvernance, susceptible de renforcer la qualité de l'environnement juridique, économique et institutionnel dans lequel évoluent les entreprises et la société civile (Biljan, 2014). Dans cette perspective, Shbailat et al. (2024) soulignent que les administrations des douanes sont supposées accorder une attention particulière à la maîtrise des risques et à la sécurisation des chaînes logistiques internationales. En matière douanière, le risque correspond à la probabilité de non-respect de la législation douanière ou de toute autre disposition réglementaire applicable aux échanges transfrontaliers (Moïse et Sorescu, 2014). Une telle conception justifie le recours à des mécanismes de contrôle sélectif fondés sur une évaluation préalable du niveau de risque. Les ressources de contrôle sont ainsi concentrées sur les opérations présentant un risque élevé, tandis que les flux jugés moins sensibles bénéficient de procédures de dédouanement plus rapides. Cette démarche permet d'améliorer simultanément l'efficacité des contrôles et la fluidité des échanges commerciaux.

Dans ce cadre, la cartographie des risques s'est progressivement imposée comme un instrument stratégique de la gestion douanière contemporaine. Elle permet de repérer les domaines de vulnérabilité, de hiérarchiser les risques et d'orienter les ressources de contrôle vers les secteurs les plus exposés. Fondée sur l'exploitation des données historiques, l'analyse des flux commerciaux et la prise en considération des facteurs géopolitiques, cette démarche

contribue à une allocation plus efficiente des moyens de contrôle et à une meilleure anticipation des menaces. Le rapport annuel 2023 de l'Administration des Douanes et Impôts Indirects (ADII) met en évidence les résultats positifs de cette approche, notamment par une réduction substantielle du nombre de contrôles physiques tout en maintenant un niveau élevé d'efficacité des inspections. Le rapport souligne également que la cartographie des risques renforce la capacité des administrations douanières à identifier et à atténuer les vulnérabilités potentielles, permettant ainsi de concilier les exigences de facilitation des échanges avec les impératifs de conformité réglementaire. Ces constats illustrent la portée stratégique de l'intégration d'outils analytiques avancés dans les processus de dédouanement et leur contribution à l'amélioration de la performance opérationnelle et économique des administrations douanières.

2.2. La Blockchain comme levier de renforcement du processus de dédouanement

La Blockchain est considérée comme étant une technologie de registre distribué reposant sur des mécanismes cryptographiques et un système de validation décentralisé garantissant l'intégrité, l'immutabilité et la traçabilité des données enregistrées (Huang et al., 2019). Au-delà de ses applications initiales dans le domaine des cryptomonnaies, cette technologie s'est progressivement imposée comme un outil de confiance numérique capable de sécuriser les échanges d'informations entre des acteurs multiples sans recourir à une autorité centrale (Tapscott & Tapscott, 2016). Dans le contexte douanier, la Blockchain présente un potentiel significatif pour renforcer l'efficacité du circuit de dédouanement. En permettant le partage sécurisé et en temps réel des informations entre les différents participants à la chaîne logistique internationale, elle améliore la transparence des transactions, la traçabilité des marchandises et la fiabilité des documents commerciaux (Queiroz & Fosso Wamba, 2019 ; Wang et al., 2020). Son architecture fondée sur l'immutabilité des données réduit les risques de falsification documentaire et de fraude, deux problématiques majeures dans les opérations de commerce international caractérisées par un volume important de documents et d'intervenants (Lu, 2019).

Plusieurs travaux soulignent également la contribution de la Blockchain à la modernisation de la gestion des risques douaniers. Grâce à l'accès à des données fiables, horodatées et vérifiables, les administrations douanières peuvent améliorer leurs capacités d'analyse, de ciblage et de contrôle, tout en réduisant les vérifications manuelles et les coûts administratifs associés (Okazaki, 2018, Moukafi 2025). Cette automatisation favorise une accélération du traitement des déclarations, une meilleure détection des opérations à risque et une facilitation accrue des échanges commerciaux (Belu, 2020 ; ADB, 2020). L'utilisation de Blockchains autorisées (permissioned blockchains) apparaît particulièrement adaptée au domaine douanier, puisqu'elle permet de définir des droits d'accès, de validation et de gouvernance compatibles avec les exigences de confidentialité et de contrôle des administrations publiques (Okazaki, 2018). Dans cette configuration, les informations peuvent être extraites directement à partir de sources primaires, garantissant ainsi leur authenticité, leur intégrité et leur disponibilité tout au long de la chaîne logistique. Cette orientation s'inscrit dans les évolutions récentes du cadre réglementaire marocain.

La Loi de Finances 2026 a introduit l'article 76 ter du Code des Douanes et Impôts Indirects, autorisant la mise en place d'une plateforme Blockchain destinée à la transmission automatisée et sécurisée des documents commerciaux liés aux opérations d'importation (LF, 2026). Cette plateforme vise à authentifier l'identité des fournisseurs étrangers, à garantir la fiabilité des documents transmis et à renforcer la traçabilité des flux commerciaux. Les opérateurs qui adhèrent volontairement à ce dispositif peuvent bénéficier d'un allègement des

procédures de contrôle et d'une réduction des délais de dédouanement grâce à la sécurisation préalable des informations échangées. Ainsi, la Blockchain apparaît comme un levier technologique stratégique pour la transformation numérique des administrations douanières. En renforçant simultanément la transparence, la traçabilité, la gestion des risques et l'automatisation des procédures, elle contribue à concilier les exigences de contrôle avec les objectifs de facilitation du commerce international.

3. Reconfiguration du processus de dédouanement à l'ère de la Blockchain

Les efforts de modernisation engagés par les administrations douanières à travers l'utilisation de technologies numériques et de contrôles fondés sur les données ont déjà démontré leur efficacité en matière de sécurisation des recettes et d'amélioration de la conformité. Dans ce contexte, la Blockchain apparaît comme une évolution majeure susceptible de renforcer davantage la performance des processus de dédouanement. Grâce à son architecture décentralisée et à l'utilisation de mécanismes cryptographiques garantissant l'intégrité des données, cette technologie permet à l'ensemble des parties prenantes d'accéder à une information unique, fiable et vérifiable en temps réel. Associée aux contrats intelligents (smart contracts), elle favorise l'automatisation des processus, réduit les interventions manuelles et améliore la fluidité des échanges d'informations entre les acteurs du commerce international (Saito & Iwamura, 2020). L'intégration de la Blockchain dans les opérations douanières offre plusieurs avantages stratégiques. En assurant la traçabilité complète des transactions et l'authentification des documents commerciaux, elle réduit les risques de fraude, améliore la qualité des données et renforce la transparence des échanges (Tapscott & Tapscott, 2016).

Cette visibilité accrue permet aux administrations douanières d'améliorer leurs capacités de ciblage et de gestion des risques à travers l'accès à des données fiables et immuables. La numérisation sécurisée des documents et l'automatisation des contrôles contribuent également à réduire les délais de traitement, les coûts administratifs et les litiges liés aux opérations transfrontalières (Basu et al., 2021 ; Blos & Wee, 2020). Dans cette perspective, la Blockchain favorise une application plus efficace des réglementations tout en facilitant les échanges commerciaux légitimes. Toutefois, malgré son potentiel transformateur, l'adoption de cette technologie demeure confrontée à plusieurs défis. Son déploiement à grande échelle nécessite une coordination renforcée entre les administrations publiques, les opérateurs économiques et les autres acteurs de la chaîne logistique. Les obstacles les plus fréquemment identifiés concernent le manque de connaissances techniques, la résistance au changement, les coûts d'implémentation et les questions liées à la gouvernance des réseaux Blockchain.

À cela s'ajoutent des défis technologiques tels que la scalabilité des systèmes, la vitesse de traitement des transactions et l'interopérabilité entre les différentes plateformes (Kimani et al., 2020). Sur le plan juridique, l'absence d'un cadre réglementaire harmonisé soulève des interrogations relatives à la validité des contrats intelligents, à la protection des données et à la gestion des responsabilités en cas de défaillance ou de litige. Dans le cas du Maroc, l'intégration progressive de la Blockchain dans l'écosystème douanier ouvre des perspectives importantes pour la transformation numérique de l'Administration des Douanes et Impôts Indirects (ADII). En s'interfaçant avec des plateformes Blockchain sécurisées, la douane pourrait disposer d'une visibilité élargie sur les flux commerciaux dès les premières étapes de la chaîne logistique, facilitant ainsi la vérification des informations déclarées et le contrôle de leur cohérence. L'accès à des données fiables, immuables et partagées entre les différents acteurs permettrait d'améliorer la détection des opérations à risque, de renforcer la lutte contre la fraude et d'accélérer le dédouanement des opérateurs conformes.

Plus largement, la Blockchain constitue un levier de transformation institutionnelle susceptible de faire évoluer la douane vers un modèle davantage fondé sur l'exploitation des données, l'automatisation des contrôles et la coopération numérique avec les acteurs du commerce international. Néanmoins, la concrétisation de ces bénéfices suppose l'existence d'un cadre réglementaire adapté, la normalisation des pratiques, ainsi qu'une coopération étroite entre les organismes publics et privés afin de garantir l'interopérabilité, la sécurité et l'acceptabilité de cette technologie. Dans ces conditions, la Blockchain pourrait contribuer à l'émergence d'un environnement douanier plus transparent, plus sécurisé et plus efficient, conciliant les impératifs de contrôle avec les objectifs de facilitation du commerce international.

4. Conclusion

La présente réflexion met en évidence le potentiel de la Blockchain en tant que levier stratégique de modernisation et de sécurisation des processus de dédouanement. En favorisant la traçabilité des flux, l'authentification des documents commerciaux, le partage sécurisé de l'information et l'automatisation des procédures grâce aux contrats intelligents, cette technologie offre aux administrations douanières de nouvelles capacités pour renforcer la gestion des risques, améliorer la conformité réglementaire et accélérer le traitement des opérations de commerce international. Au-delà des gains opérationnels immédiats, l'intégration de la Blockchain ouvre des perspectives plus larges pour l'évolution du modèle douanier. L'accès à des données fiables, immuables et partagées entre les différents acteurs de la chaîne logistique pourrait permettre le passage progressif d'une logique de contrôle a posteriori vers une approche prédictive fondée sur l'analyse en temps réel des flux commerciaux.

Cette évolution contribuerait à renforcer la capacité des administrations douanières à anticiper les risques, à cibler plus efficacement les contrôles et à distinguer avec davantage de précision les échanges licites des activités frauduleuses. Dans le contexte marocain, les récentes initiatives réglementaires témoignent d'une volonté d'explorer les opportunités offertes par cette technologie pour soutenir la transformation numérique de la douane. À terme, le développement d'un écosystème Blockchain interconnecté associant administrations publiques, opérateurs économiques, institutions financières et partenaires logistiques pourrait favoriser l'émergence d'un environnement commercial plus transparent, plus sécurisé et davantage intégré. Une telle évolution contribuerait non seulement à améliorer la fluidité des échanges et l'attractivité économique du territoire, mais également à consolider la confiance entre les différentes parties prenantes du commerce international.

Toutefois, la concrétisation de ces perspectives demeure conditionnée par plusieurs facteurs clés, notamment la mise en place d'un cadre juridique adapté, l'interopérabilité des systèmes d'information, le renforcement des compétences numériques et l'instauration de mécanismes de gouvernance garantissant la sécurité et la confidentialité des données. Dans cette optique, la Blockchain ne doit pas être appréhendée comme une simple innovation technologique, mais comme un catalyseur de transformation institutionnelle susceptible de redéfinir les pratiques douanières au sein d'un commerce international de plus en plus numérique et interconnecté. Les travaux futurs pourraient approfondir l'analyse des conditions de réussite de l'intégration de la Blockchain dans les administrations douanières, notamment à travers des études empiriques portant sur son impact réel en matière de réduction des délais de dédouanement, d'amélioration de la détection des fraudes, d'optimisation des recettes douanières et de performance de la gestion des risques. De telles recherches permettraient de mieux évaluer la

contribution effective de cette technologie à la construction d'une douane intelligente, résiliente et pleinement adaptée aux exigences du commerce international du XXI^e siècle.

Références

- Administration des Douanes et Impôts Indirects. (2023). *Rapport annuel sur la gestion des risques*. Ministère de l'Économie et des Finances, Maroc.
- Administration des Douanes et Impôts Indirects. (2025). *Circulaire n° 6675/312 du 13 août 2025 relative aux procédures et méthodes applicables aux magasins et aires de dédouanement (MEAD)*. Rabat, Maroc.
- Asian Development Bank. (2020). *Blockchain technology for paperless trade facilitation in Maldives*. <https://doi.org/10.22617/TCS200403-2>
- Belu, M. G. (2020). Blockchain technology and customs procedures. *Romanian Economic Journal*, 23(78), 13–26.
- Biljan, J. A. (2014). Good governance in customs: The case of the Republic of Macedonia. Dans *Corporate governance: An international perspective* (pp. 101–115). Springer.
- Boumaaz, Y. (2024). La facilitation et la sécurisation des échanges en temps de crise : retour sur l'expérience marocaine. *International Journal of Strategic Management and Economic Studies*, 3(1), 20–34.
- Boutabratine, O. (s.d.). L'approche d'analyse des risques en douane : une approche pour une meilleure facilitation des échanges et réduction des coûts des échanges — cas de la douane du Maroc. *African Scientific Journal*, 3(16), 740–774.
- Chaudhary, P., & Patchala, S. (2018). *Simplifying and securing cross border eCommerce: The case for blockchain in bonded warehouses* [Livre blanc]. Tata Consultancy Services.
- Chaudhuri, S., Chatterjee, P., & Dutta, A. (2021). Adoption of blockchain in customs operations: A systematic review. *Global Trade Review*.
- Dafir, A., & Imarhane, H. (2024). Gestion des risques dans l'administration des douanes marocaine : enjeux et perspectives. *International Journal of Accounting Finance Auditing Management and Economics*, 5(11), 726–734.
- Drobot, E. V., Klevleeva, A. R., Afonin, P. N., & Gamidullaev, S. N. (2017). Risk management in customs control. *Ekonomika Regiona [Economy of Regions]*, (2), 550–558.
- Huang, J., Li, S., & Thürer, M. (2019). On the use of blockchain in industrial product service systems: A critical review and analysis. *Procedia CIRP*, 83, 552–556. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.117>

- Karklina-Admine, S., Cevers, A., Kovalenko, A., & Auzins, A. (2024). Challenges for customs risk management today: A literature review. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(8), 321.
- Kawaguchi, N. (2019). Blockchain technology and its applications in healthcare. *Health Information Science and Systems*, 7(1), 23–35.
- Kimani, D., Adams, K., Attah-Boakye, R., Ullah, S., Frecknall-Hughes, J., & Kim, J. (2020). Blockchain, business and the fourth industrial revolution: Whence, whither, wherefore and how? *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120254. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120254>
- Kotamraju, S. K., Arepalli, P. G., Vejendla, L. N., & Kanumalli, S. S. (2021). Implementation patterns of secured internet of things environment using advanced blockchain technologies. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.492>
- Loi de finances n° 50-25 pour l'année budgétaire 2026, promulguée par le Dahir n° 1-25-67 du 10 décembre 2025, Bulletin Officiel n° 7465 bis du 16 décembre 2025.
- Lu, Y. (2019). The blockchain: State-of-the-art and research challenges. *Journal of Industrial Information Integration*, 15, 100077. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2019.04.002>
- Ministère de la Transition Numérique. (2021). *Le Maroc sur la voie de la transition numérique : enjeux, risques et opportunités*. Rabat : Ministère de la Transition Numérique.
- Moisé, E., & Sorescu, S. (2014). *Indicateurs sur la facilitation des échanges*. OECD Publishing.
- Morgan, J. (2018). Transparency and security in blockchain-based transactions. *Journal of Business Ethics*, 21(2), 180–195.
- Moukafi, F., & Dafir, A. (2025). A survey on applications of distributed ledger technology in international trade. *Engineering Proceedings*, 97(1), 18.
- Okazaki, Y. (2018). *Unveiling the potential of blockchain for customs* (WCO Research Paper No. 45). Organisation Mondiale des Douanes.
- Organisation Mondiale des Douanes. (2015). *Recueil de l'OMD sur la gestion des risques en matière douanière*. <https://www.wcoomd.org/fr/topics/enforcement-and-compliance/instruments-and-tools/compendiums/rmc.aspx>
- Queiroz, M. M., & Fosso Wamba, S. (2019). Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India and the USA. *International Journal of Information Management*, 46, 70–82. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.021>

- Shubailat, O., Al-Zaqeba, M., Madi, A., & Ababneh, A. (2024). Customs intelligence and risk management in sustainable supply chain for general customs department logistics. *Uncertain Supply Chain Management*, 12(1), 387–398.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind Bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin.
- Wang, Y., Chen, C., & Huang, C. (2020). Blockchain-based solutions for trade facilitation: Opportunities and challenges. *Journal of International Business Studies*.
- White, M. (2018). *Digitizing global trade with Maersk and IBM*. IBM Blockchain Blog. <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2018/01/digitizing-global-trade-maersk-ibm/>
- Wilson, J., & Nobert, E. (2007). *Trade facilitation and economic development*. World Bank.