

## Apports des NTIC sur la performance des chaînes logistiques : Étude de cas sur la distribution des produits pharmaceutiques

### Contributions of ICT to supply chain performance: verification test based on the case of pharmaceutical product distribution

**Nissrine KHOUNA, (Doctorante en sciences de gestion)**  
*Laboratoire d'Ingénierie Financière, Gouvernance et Développement*  
*École Nationale de Commerce et de Gestion de Casablanca*  
*Université Hassan II de Casablanca, Maroc*

**Adnan EL BOUAZZAOUY, (Doctorant en sciences de gestion)**  
*Laboratoire d'Ingénierie Financière, Gouvernance et Développement*  
*École Nationale de Commerce et de Gestion de Casablanca*  
*Université Hassan II de Casablanca, Maroc*

**Mostapha AMRI, (Enseignant-chercheur)**  
*Laboratoire d'Ingénierie Financière, Gouvernance et Développement*  
*École Nationale de Commerce et de Gestion de Casablanca*  
*Université Hassan II de Casablanca, Maroc*

<b>Adresse de correspondance :</b>	École Nationale de Commerce et de Gestion de Casablanca contact@encgcasa.ma Université Hassan II Maroc (Casablanca) 20590 +212 5 22 66 08 52
<b>Déclaration de divulgation :</b>	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.
<b>Conflit d'intérêts :</b>	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
<b>Citer cet article</b>	KHOUNA, N., EL BOUAZZAOUY, A., & AMRI, M. (2025). Apports des NTIC sur la performance des chaînes logistiques : Étude de cas sur la distribution des produits pharmaceutiques. <i>International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics</i> , 6(11), 246–259. <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.17395878">https://doi.org/10.5281/zenodo.17395878</a>
<b>Licence</b>	<b>Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND</b>

Received: 08/07/2025

Accepted: 17/10/2025

## **Apports des NTIC sur la performance des chaînes logistiques : Étude de cas sur la distribution des produits pharmaceutiques**

### **Résumé :**

Dans un contexte où la fiabilité et la traçabilité conditionnent la sécurité sanitaire, la distribution des produits pharmaceutiques requiert des dispositifs logistiques fortement digitalisés. Ce papier analyse les apports des NTIC à la performance de la chaîne logistique de distribution au Maroc, à partir d'une étude de cas unique menée au sein d'une entreprise de la région du Grand Casablanca, acteur majeur du secteur. La méthodologie qualitative repose sur des entretiens semi-directifs auprès de neuf responsables appartenant à différents départements (logistique, systèmes d'information, qualité, transport, planification, et direction générale), complétés par des observations de terrain et une analyse documentaire. Les données ont été traitées via une analyse thématique assistée par NVivo, garantissant une structuration rigoureuse.

Les résultats révèlent des gains significatifs : traçabilité en temps réel renforcée grâce aux codes-barres, QR codes et capteurs IoT ; gestion des stocks optimisée par l'intégration de systèmes WMS/ERP, réduisant ruptures et surstocks ; planification des itinéraires et ponctualité des livraisons améliorées via TMS et géolocalisation ; gestion des risques consolidée grâce aux alertes automatiques et à la surveillance intégrée. L'originalité de l'étude réside dans la mise en perspective empirique du contexte marocain, où la digitalisation devient un levier stratégique de performance et de résilience logistique. Les implications managériales soulignent la nécessité d'investir simultanément dans les infrastructures numériques et le développement des compétences humaines. Les limites (cas unique, approche qualitative) ouvrent la voie à des études comparatives multi-cas et à une évaluation quantitative de la performance.

**Mots clés :** Chaîne logistique, Circuit de distribution, Distribution des produits pharmaceutiques, Logistique, NTIC.

**JEL Classification :** L65, M15, M11, O33, I18.

**Type du papier :** Recherche empirique

### **Abstract :**

In a context where reliability and traceability are key to health safety, the distribution of pharmaceutical products requires highly digitized logistics systems. This paper analyzes the contributions of ICT to the performance of the distribution supply chain in Morocco, based on a single case study conducted within a company in the Greater Casablanca region, a major player in the sector. The qualitative methodology is based on semi-structured interviews with nine managers from different departments (logistics, information systems, quality, transport, planning, and general management), supplemented by field observations and documentary analysis. The data was processed using NVivo-assisted thematic analysis, ensuring rigorous structuring.

The results reveal significant gains: enhanced real-time traceability thanks to barcodes, QR codes, and IoT sensors; optimized inventory management through the integration of WMS/ERP systems, reducing shortages and overstocking; improved route planning and delivery punctuality via TMS and geolocation; consolidated risk management through automatic alerts and integrated monitoring. The originality of the study lies in its empirical perspective on the Moroccan context, where digitalization is becoming a strategic lever for performance and logistical resilience. The managerial implications highlight the need to invest simultaneously in digital infrastructure and human skills development. The limitations (single case, qualitative approach) pave the way for multi-case comparative studies and quantitative performance evaluation.

**Keywords :** Supply chain, Pharmaceutical logistics, Morocco, NTIC, Performance.

**Classification JEL :** L65, M15, M11, O33, I18.

**Paper type :** Empirical Research

## 1. Introduction

Dans un monde où les échanges s'accélèrent, les chaînes d'approvisionnement deviennent de plus en plus fragiles, et les attentes des clients ne cessent de croître, la logistique s'affirme comme un véritable moteur de compétitivité. Ce rôle prend encore plus de sens dans des domaines aussi sensibles que la santé, où la qualité du service et la sécurité des produits distribués sont tout simplement non négociables. Dans cette dynamique, les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) s'imposent comme de précieux alliés, apportant plus d'agilité, de performance et une meilleure traçabilité aux chaînes logistiques.

La logistique, entendue comme l'ensemble des activités visant à planifier, exécuter et contrôler les flux de biens, de services et d'informations, a connu une profonde mutation avec l'émergence des NTIC. Celles-ci permettent de fluidifier les échanges, de renforcer la traçabilité, de réduire les délais et d'améliorer la qualité globale des prestations logistiques (Christopher, 2016). Dans le secteur pharmaceutique, la chaîne logistique est d'autant plus critique qu'elle conditionne l'accessibilité, la disponibilité et la conformité des produits de santé, souvent soumis à des impératifs réglementaires stricts (Singh et al, 2012).

Au Maroc, plusieurs études récentes ont mis en évidence l'impact des NTIC sur l'efficacité logistique et la qualité des services dans les secteurs à haute sensibilité. À titre d'exemple, une recherche menée à l'hôpital Hassan II d'Agadir a démontré que l'intégration des TIC dans les systèmes de gestion hospitaliers contribue significativement à l'amélioration des systèmes qualité, à la traçabilité des soins et à la coordination des acteurs (Amri, 2013). De nouvelles recherches mettent également en avant la contribution des solutions numériques à la résilience logistique dans des contextes émergents, en particulier après la crise sanitaire de la COVID-19, où la continuité de l'approvisionnement pharmaceutique s'est révélée un enjeu vital (Ivanov & Dolgui, 2020 ; Wamba et al., 2020).

Dans un environnement pharmaceutique de plus en plus complexe, les chaînes d'approvisionnement ne se limitent plus à la simple gestion des stocks ou au transport des médicaments. Elles deviennent des systèmes intelligents où la capacité à collecter, traiter et exploiter l'information en temps réel constitue un avantage stratégique déterminant (Carter & Rogers, 2008). L'arrivée massive des technologies telles que l'Internet des Objets (IoT), les systèmes d'information intégrés (ERP, WMS), ou encore les outils d'analyse prédictive, révolutionne les pratiques logistiques en favorisant une prise de décision plus rapide, une meilleure anticipation des besoins et une gestion optimisée des flux.

Ces transformations sont d'autant plus pertinentes dans le secteur pharmaceutique que la moindre rupture de stock, erreur de traçabilité ou délai logistique peut avoir des conséquences graves sur la santé publique (Adobor & McMullen, 2010). Ainsi, la digitalisation de la chaîne logistique ne constitue pas seulement un levier de performance opérationnelle, mais également un vecteur de fiabilité et de sécurité. Cela implique une refonte des modes de pilotage logistique, mais aussi une adaptation des compétences humaines et des pratiques organisationnelles, qui doivent désormais s'inscrire dans une logique de résilience, d'agilité et d'intelligence collective.

Dans le contexte marocain, où la modernisation du secteur de la santé est érigée en priorité stratégique par les pouvoirs publics, la digitalisation des pratiques logistiques devient un enjeu national. Les projets de réforme du système hospitalier et la montée en puissance de l'industrie pharmaceutique locale ouvrent des opportunités pour repenser les chaînes d'approvisionnement à la lumière des innovations technologiques. Pourtant, peu d'études empiriques se sont intéressées à la manière dont ces technologies transforment concrètement les processus logistiques au sein des organisations de santé, notamment dans la phase critique de distribution. Toutefois, la littérature académique demeure lacunaire : très peu d'études empiriques se sont

intéressées à la manière dont ces technologies transforment concrètement les processus logistiques dans les entreprises marocaines de santé, en particulier dans la phase critique de distribution (Büyüközkan & Göçer, 2018 ; Wamba et al., 2020).

D'où l'intérêt d'une exploration approfondie de cette problématique, en lien avec les réalités d'une entreprise marocaine opérant au cœur du dispositif de distribution pharmaceutique.

Dans cette dynamique, l'objectif du présent article est d'analyser les effets concrets de l'intégration des NTIC sur la performance des chaînes logistiques de distribution pharmaceutique. En prenant pour terrain d'étude le cas d'une entreprise pharmaceutique de grande envergure basée dans la région du Grand Casablanca, cet article propose une exploration empirique des transformations logistiques induites par les technologies numériques, à travers les dimensions de la traçabilité, de la gestion des stocks, de la planification des itinéraires et de la gestion des risques.

Dans ce sens, on pourrait se poser la question suivante : « **Dans quelle mesure l'intégration des NTIC influence-t-elle la performance des chaînes logistiques de distribution dans le contexte pharmaceutique en prenant comme champ d'application le cas de la grande société ?** ».

Pour y répondre, nous avons opté pour une démarche qualitative fondée sur des entretiens semi-directifs, avec une analyse de contenu thématique assistée par le logiciel NVIVO, reconnu pour sa capacité à structurer, visualiser et interpréter rigoureusement les données qualitatives. Cette approche permet de dégager des apports concrets des NTIC dans le contexte spécifique de la chaîne logistique pharmaceutique, tout en mettant en évidence les enjeux opérationnels et managériaux qui en découlent. L'échantillon se compose de plusieurs profils stratégiques (responsables logistiques, SI, qualité, transport, planification, direction générale), afin de capter une diversité de points de vue et de rendre compte des dynamiques organisationnelles.

L'article est structuré comme suit : une revue de littérature viendra poser les fondements conceptuels liés à la logistique pharmaceutique et aux technologies de l'information, tout en mobilisant plusieurs cadres théoriques, notamment la théorie de la contingence, la théorie des capacités dynamiques et l'approche par les ressources (RBV), afin d'analyser les liens entre digitalisation et performance logistique ; une section méthodologique détaillera ensuite l'approche qualitative retenue ; les résultats empiriques seront présentés et discutés à la lumière du cadre théorique ; enfin, une conclusion viendra synthétiser les enseignements principaux et proposer des pistes d'approfondissement futures.

## **2. Cadre théorique et conceptuel**

La compréhension des effets des NTIC sur la performance logistique nécessite d'abord de clarifier les concepts fondamentaux qui sous-tendent les opérations de distribution, en particulier dans des environnements sensibles comme celui de la santé. La logistique et la chaîne logistique sont deux notions complémentaires, mais distinctes par leur niveau d'intégration et leur périmètre d'action. Alors que la logistique se concentre principalement sur l'organisation des flux internes à l'entreprise, la chaîne logistique (ou supply chain) vise une gestion globale, étendue à l'ensemble des partenaires impliqués dans le processus de création et de distribution de la valeur (Mentzer et al., 2001).

La distribution, traditionnellement considérée comme l'une des quatre composantes du marketing mix (aux côtés du Produits, du Prix et de la Communication), occupe un rôle complémentaire aux autres variables (Amri, 2016). Elle a pour fonction première de faciliter le transfert du produit de l'entreprise vers le consommateur final, en assurant son accessibilité sur le plan géographique.

À l'origine, la distribution se limitait essentiellement à l'acheminement ou au transport des produits. Cependant, face à l'évolution des attentes des consommateurs, en matière de délais de livraison, de qualité, de conditionnement, de maîtrise des coûts, etc., cette conception classique

de la distribution a montré ses limites. Elle n'était plus en mesure de répondre efficacement aux nouveaux défis du marché, tels que la prévention des ruptures de stock ou l'évitement des surstocks.

De ce fait, la distribution a vu son champ d'action s'élargir. Elle englobe désormais un ensemble plus vaste d'opérations liées à la circulation des produits : conditionnement, entreposage, emballage, étiquetage, regroupement de marchandises, et expédition rapide de petites quantités, entre autres.

Dans le secteur de la distribution pharmaceutique, cette distinction prend tout son sens. La logistique pharmaceutique couvre l'ensemble des opérations physiques et informationnelles visant à acheminer les médicaments, dispositifs médicaux et autres produits de santé depuis le fabricant jusqu'aux établissements de soins ou aux patients. Elle comprend notamment le stockage, la préparation des commandes, le transport, la gestion des retours, ainsi que le respect des conditions spécifiques de conservation et de traçabilité (Singh et al., 2012). La chaîne logistique, quant à elle, englobe l'ensemble des acteurs (producteurs, grossistes-répartiteurs, transporteurs, officines, hôpitaux) et des systèmes interconnectés qui coopèrent pour garantir un approvisionnement fiable, sécurisé et conforme aux normes réglementaires (Pimor & Fender, 2008).

L'intégration des NTIC dans ces processus logistiques a transformé en profondeur les pratiques opérationnelles et managériales. Les systèmes d'information logistiques permettent désormais une visibilité en temps réel des flux, une synchronisation accrue entre les acteurs, et une capacité de réaction rapide en cas d'imprévu. Ces outils incluent notamment les systèmes ERP, les logiciels de gestion d'entrepôt (WMS), les systèmes de traçabilité par RFID, les plateformes collaboratives, ou encore les systèmes de gestion du transport (TMS) (Ivanov & Dolgui, 2020). Plusieurs auteurs ont souligné que la digitalisation logistique représente aujourd'hui une condition essentielle pour renforcer l'agilité, la fiabilité et la performance des chaînes logistiques globales (Christopher, 2016). Dans les environnements fortement réglementés, comme le secteur pharmaceutique, les NTIC jouent également un rôle fondamental dans le pilotage de la qualité, la gestion du risque et la conformité réglementaire.

En outre, Büyüközkan & Göçer (2018) insistent sur le rôle de la supply chain digitale comme levier de transparence et de création de valeur, mais leur cadre conceptuel reste généraliste. Dwivedi et al. (2021) explorent la blockchain comme solution innovante pour la traçabilité pharmaceutique, soulignant son potentiel contre la contrefaçon, mais notent les contraintes de mise en œuvre dans les pays émergents. De leur côté, Shashi et al. (2020) rappellent que les systèmes intégrés (ERP, WMS, TMS) améliorent non seulement la performance, mais aussi la durabilité des supply chains. Ces contributions confirment la pertinence des NTIC comme vecteurs de performance logistique, mais montrent aussi un manque d'études empiriques dans le contexte marocain, où les spécificités institutionnelles, réglementaires et organisationnelles conditionnent les résultats.

Par ailleurs, Dwivedi et al. (2021) mettent en évidence, à travers une analyse multidisciplinaire, que l'intelligence artificielle (IA) et les technologies numériques représentent des leviers majeurs de transformation des organisations, y compris dans la gestion des chaînes logistiques. Leur étude insiste sur les opportunités offertes par ces technologies pour améliorer la performance et l'efficacité, tout en soulignant les défis éthiques et organisationnels qui accompagnent leur adoption. Ces enseignements, bien que généraux, confirment que les NTIC sont appelées à jouer un rôle croissant dans la logistique, et invitent à examiner leur contribution dans des contextes spécifiques comme celui du secteur pharmaceutique marocain.

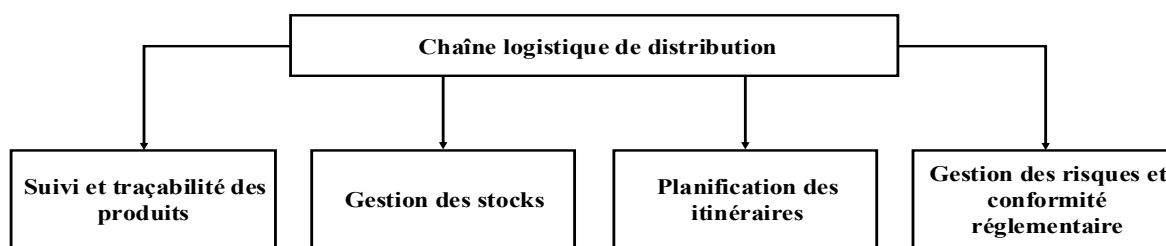
De leur côté, Wamba et al. (2022) ont mené une enquête empirique sur les déterminants de l'adoption de la blockchain et leur impact sur la performance des chaînes logistiques. Leurs résultats montrent que la blockchain peut renforcer la transparence, la traçabilité et la performance globale des supply chains. Toutefois, l'étude reste focalisée sur des

environnements internationaux, sans explorer les particularités des pays émergents. Cette limite souligne l'intérêt d'analyses empiriques ancrées dans le contexte marocain, où les spécificités institutionnelles, réglementaires et organisationnelles conditionnent fortement l'efficacité des technologies numériques.

Ainsi, la chaîne logistique de distribution des produits pharmaceutiques doit être pensée comme un système interconnecté et intelligent, capable de gérer des flux physiques complexes, tout en s'appuyant sur des infrastructures numériques performantes. Ce cadre théorique sert de fondement à notre analyse empirique, qui vise à vérifier dans quelle mesure ces technologies, appliquées à une entreprise marocaine du secteur, permettent une amélioration mesurable de la performance logistique.

Dans le secteur de la distribution pharmaceutique, l'intégration de ces technologies a permis d'optimiser plusieurs maillons essentiels de la chaîne logistique. Le modèle présenté repose sur quatre éléments principaux, illustrés dans la figure suivante :

Figure 1 : Facteurs clés de la chaîne logistique de distribution



Source : Élaboration des auteurs

- ❖ **Suivi et traçabilité des produits** : il s'agit de surveiller de manière continue et précise les mouvements, les emplacements et les données associées aux produits pharmaceutiques, depuis leur fabrication jusqu'à leur livraison finale. Cette démarche vise à renforcer la sécurité, garantir la qualité, assurer la conformité réglementaire et promouvoir la transparence. Elle mobilise des outils comme les codes-barres, les puces RFID, les QR codes, le GPS et des bases de données informatisées. Les informations enregistrées comprennent notamment les numéros de lots, les dates de fabrication et d'expiration, les conditions de stockage, les points de transit et les détails des opérations de manutention (Zhu & Sarkis, 2004 ; Dwivedi et al., 2021).
- ❖ **Gestion des stocks** : Elle consiste à assurer la disponibilité constante des produits tout en optimisant les coûts et en respectant les standards de qualité et de réglementation propres au secteur pharmaceutique. Cela implique la planification des approvisionnements, la surveillance des niveaux de stock, la prévention des ruptures ou des excédents, ainsi que la gestion des retours et des rappels de produits si nécessaire (Ahi & Searcy, 2013 ; Shashi et al., 2020).
- ❖ **Planification des itinéraires** : Cette activité vise à organiser les trajets de distribution de manière optimale pour assurer des livraisons rapides et économiques depuis les centres de fabrication ou de stockage jusqu'aux destinataires finaux (pharmacies, hôpitaux ou patients). La planification tient compte de facteurs variés comme les distances, les contraintes routières, les besoins spécifiques des clients et les exigences réglementaires du secteur. Elle s'appuie sur des technologies avancées telles que les systèmes de gestion de flotte, le GPS, l'analyse du trafic en temps réel et les logiciels d'optimisation d'itinéraires (Ivanov & Dolgui, 2020).
- ❖ **Gestion des risques** : Elle regroupe les stratégies et dispositifs visant à identifier, analyser et maîtriser les risques potentiels tout au long de la chaîne logistique pharmaceutique. L'objectif est de préserver la qualité, la sécurité et la disponibilité des produits face à des menaces diverses : retards de livraison, variations de température, risques de contrefaçon,

ruptures d'approvisionnement, aléas réglementaires ou catastrophes naturelles. La gestion des risques repose notamment sur l'élaboration de plans d'urgence, une surveillance constante, des dispositifs de traçabilité renforcée, une communication fluide entre les acteurs, ainsi que l'utilisation de technologies de pointe pour sécuriser la chaîne d'approvisionnement (Singh et al., 2012 ; Wamba et al., 2020).

*Table 1 : Synthèse des études antérieures sur NTIC et performance logistique*

<b>Contribution principale</b>	<b>Limites</b>	<b>Pertinence pour la présente étude</b>	<b>Références</b>
Définition intégrée du SCM et distinction logistique / supply chain	Cadre théorique ancien	Sert de base conceptuelle	<i>Mentzer et al. (2001)</i>
Vision globale de la logistique et de la distribution	Pas de prise en compte du digital	Utile pour contextualiser la distribution pharmaceutique	<i>Pimor &amp; Fender (2008)</i>
Analyse des spécificités logistiques pharmaceutiques (traçabilité, réglementation)	Étude descriptive, datée	Pertinent pour souligner les contraintes propres à la pharmacie	<i>Singh et al. (2012)</i>
Circuits de distribution pharmaceutiques au Maroc	Peu de prise en compte des NTIC	Apport contextuel marocain essentiel	<i>Amri (2016)</i>
Digitalisation logistique et création de valeur	Approche généraliste	Confirme le rôle stratégique des NTIC	<i>Christopher (2016)</i>
Cadre conceptuel de la supply chain digitale (agilité, transparence, compétitivité)	Pas spécifique au secteur santé	Base pour analyser l'impact des NTIC au Maroc	<i>Büyükoçkan &amp; Göçer (2018)</i>
Concept de digital twin pour la résilience et la gestion des risques	Approche technique, centrée industrie 4.0	Montre comment les NTIC renforcent la résilience pharmaceutique	<i>Ivanov &amp; Dolgui (2020)</i>
TIC et logistique durable via ERP/WMS/TMS	Pas de focus pharmaceutique	Relie digitalisation, performance et durabilité	<i>Shashi et al. (2020)</i>
IA et NTIC comme leviers de transformation organisationnelle	Approche générale, non spécifique au pharmaceutique	Montre le potentiel transversal des technologies numériques dans la logistique	<i>Dwivedi et al. (2021)</i>
Étude empirique sur la blockchain et la performance des supply chains	Pas contextualisé pour les pays émergents	Souligne l'importance de la traçabilité et de la performance dans une perspective internationale	<i>Wamba et al. (2020)</i>

*Source : Élaboration des auteurs*

Cette revue de littérature montre que si les apports des NTIC à la performance logistique sont largement documentés dans des contextes internationaux, très peu d'études empiriques se sont intéressées à la réalité marocaine, en particulier dans le secteur pharmaceutique. Les travaux existants apportent des cadres théoriques solides (supply chain digitale, blockchain, intelligence artificielle, durabilité), mais présentent des limites en termes de contextualisation. C'est précisément cette lacune que notre étude cherche à combler, en mobilisant une enquête qualitative auprès d'une grande entreprise marocaine de distribution pharmaceutique.

### **3. Méthodologie de recherche**

#### **3.1. Démarche méthodologique adoptée**

Dans le cadre de cette recherche, nous avons adopté une approche qualitative exploratoire. Cette méthodologie est justifiée par la nature même de notre problématique, qui s'intéresse aux perceptions, aux pratiques et aux dynamiques organisationnelles entourant l'intégration des NTIC dans la chaîne logistique pharmaceutique. Elle permet d'analyser de manière approfondie

un phénomène complexe dans son contexte réel, en mobilisant une logique inductive et interprétative (Yin, 2018).

L'approche par étude de cas unique s'est imposée comme le choix méthodologique le plus pertinent, dans la mesure où elle offre une vue d'ensemble détaillée des transformations logistiques au sein d'une entreprise opérant dans la région du Grand Casablanca, spécialisée dans la fabrication et la distribution de produits pharmaceutiques. Le choix de cette entreprise se justifie par plusieurs critères : sa taille et son importance nationale, puisqu'elle dessert un large réseau de pharmacies, hôpitaux publics et cliniques privées à travers le Maroc ; sa maturité logistique, traduite par l'intégration de systèmes avancés tels que ERP, WMS et TMS ; et sa représentativité sectorielle, car elle constitue un acteur de référence dans la distribution pharmaceutique marocaine. Cette combinaison de critères rend l'entreprise étudiée particulièrement représentative et pertinente pour répondre à notre problématique.

### 3.2. Outils de collecte de données

La collecte des données s'est appuyée sur une combinaison complémentaire de sources et d'approches. Tout d'abord, des entretiens semi-directifs ont été menés auprès de six responsables appartenant aux départements logistique, informatique, qualité, transport et planification de l'entreprise. Ces entretiens ont été conduits à l'aide d'un guide thématique structuré autour des quatre dimensions définies dans notre modèle conceptuel, à savoir la traçabilité, la gestion des stocks, la planification des itinéraires et la gestion des risques.

Parallèlement, une analyse documentaire a été conduite sur les procédures internes, les rapports de performance logistique, les supports de formation du personnel et les indicateurs qualité liée aux opérations de distribution. Ces documents ont permis de compléter les données verbales et de mieux comprendre l'architecture informationnelle de l'entreprise.

Enfin, des observations directes ont été réalisées dans les zones d'entreposage et de préparation des commandes, dans le but de contextualiser les pratiques déclarées, de valider certaines affirmations des répondants et de trianguler les sources d'information.

Afin de renforcer la transparence méthodologique et d'assurer la crédibilité de notre démarche de recherche, nous présentons (Table 2) les caractéristiques principales des six responsables interviewés. Ce tableau permet de situer chaque participant en fonction de son rôle organisationnel, de son niveau d'expérience professionnelle et de la durée de l'entretien mené. Il contribue ainsi à rendre plus lisible la diversité des profils interrogés et à montrer la pertinence de l'échantillon retenu pour appréhender les pratiques logistiques et les perceptions liées à l'intégration des NTIC au sein de l'entreprise étudiée.

Table 2 : Caractéristiques principales des interviewés

Code	Poste/Qualité	Années d'expérience	Durée de l'entretien
INT001	Responsable logistique	12 ans	55min
INT002	Directeur systèmes d'information	15 ans	70min
INT003	Responsable qualité & conformité	10 ans	45min
INT004	Responsable transport & distribution	8 ans	55 min
INT005	Responsable planification des stocks	9 ans	60min
INT006	Directeur général adjoint	18 ans	50min

Source : *Élaboration des auteurs*

Bien que limité à six participants, cet échantillon couvre l'ensemble des fonctions clés de la chaîne logistique pharmaceutique (planification, stockage, transport, qualité, systèmes d'information et direction). Il peut ainsi être considéré comme suffisamment représentatif pour offrir une vision globale et cohérente des pratiques logistiques et de l'impact des NTIC dans l'entreprise étudiée.

### **3.3. Traitement et analyse des données**

L'ensemble des entretiens a été intégralement transcrit puis importé dans le logiciel NVIVO, reconnu pour ses capacités avancées d'analyse qualitative assistée par ordinateur. L'utilisation de cet outil a permis de garantir une traçabilité rigoureuse du traitement des données, de structurer méthodiquement le codage et de représenter visuellement les relations thématiques identifiées (Bazeley & Jackson, 2013).

L'analyse s'est déroulée selon une démarche articulée en plusieurs phases. Dans un premier temps, un codage thématique déductif a été effectué à partir des quatre dimensions principales de notre modèle de recherche : traçabilité, gestion des stocks, planification des itinéraires et gestion des risques. Ensuite, un codage inductif a permis de faire émerger des sous-catégories plus fines, issues directement du discours des acteurs interrogés, telles que les alertes automatiques, les perceptions du changement technologique ou encore les contraintes techniques rencontrées lors de la mise en œuvre.

Cette double approche a favorisé une compréhension à la fois structurée et ouverte des phénomènes observés. Grâce aux fonctionnalités de NVIVO, des modélisations visuelles ont pu être produites pour illustrer les interactions entre les composantes du système logistique et les effets perçus de l'intégration des NTIC. Une comparaison a également été menée afin de croiser les points de vue des différents répondants, d'identifier les convergences d'expériences, mais aussi de souligner les divergences et les nuances dans les appréciations.

Cette analyse croisée, combinant structure thématique et exploration libre du matériau empirique, a permis de faire ressortir des tendances significatives, tout en respectant la richesse du discours recueilli. Elle a surtout permis de relier de manière explicite les usages des technologies numériques aux bénéfices logistiques perçus par les acteurs sur le terrain.

Ainsi, la méthodologie adoptée apparaît pleinement adaptée pour explorer un phénomène encore peu étudié au Maroc. En mobilisant une étude de cas approfondie et une démarche qualitative fondée sur des entretiens semi-directifs, elle permet d'aller au-delà des approches quantitatives classiques pour saisir la complexité des pratiques logistiques dans leur contexte réel. Elle offre également une compréhension contextualisée et nuancée des apports des NTIC à la performance logistique pharmaceutique, en tenant compte à la fois des spécificités organisationnelles, des contraintes réglementaires et des perceptions des acteurs impliqués. Cette démarche garantit non seulement la pertinence des résultats, mais aussi leur ancrage dans les réalités du terrain marocain, ce qui constitue une valeur ajoutée scientifique et pratique pour la recherche en management logistique.

## **4. Résultats et discussion**

### **4.1. Fréquence de mots**

L'analyse des données recueillies auprès de l'entreprise étudiée met en lumière les effets concrets de l'intégration des NTIC sur la performance logistique. L'approche qualitative, soutenue par le traitement via NVIVO, a permis de structurer les retours des participants selon les quatre dimensions du modèle conceptuel. Chacune d'elles révèle des bénéfices distincts mais complémentaires, confirmant l'effet transformateur des technologies de l'information sur les processus logistiques.

Afin d'illustrer visuellement la récurrence des thématiques abordées, nous présentons ci-après un nuage de mots généré à partir des données traitées sous NVIVO.



*numérique, la traçabilité est instantanée, même pour les produits livrés il y a trois mois. »* (Interviewé 3).

*De son côté, le responsable logistique insiste : « La traçabilité numérique nous évite beaucoup de litiges avec les clients, car on peut prouver à tout moment les conditions de stockage et de transport. »* (Interviewé 1).

Cette évolution confirme les travaux de Singh et al. (2012) sur le rôle central des technologies dans le suivi des produits pharmaceutiques. Ainsi, ces résultats corroborent les travaux de Büyüközkan & Göçer (2018), qui mettent en avant l'importance de la digitalisation pour accroître l'agilité et la transparence des supply chains, ainsi que ceux de Dwivedi et al. (2021), qui soulignent l'apport des technologies émergentes à la sécurisation et à la traçabilité des flux pharmaceutiques.

#### ❖ **Gestion des stocks et disponibilité produit :**

La seconde dimension analysée est celle de la gestion des stocks. L'entreprise a récemment déployé un logiciel de gestion des stocks intelligent, capable d'actualiser les niveaux en temps réel, de générer automatiquement les commandes d'approvisionnement, et de gérer les seuils critiques. Cette digitalisation a permis une meilleure anticipation de la demande, une réduction des stocks dormants, et une prévention plus efficace des ruptures.

Les entretiens ont révélé que cette transformation technologique a également conduit à un changement culturel dans la manière d'envisager la gestion des ressources. Les opérateurs logistiques sont désormais formés à l'exploitation de tableaux de bord dynamiques et à la lecture d'indicateurs clés tels que le taux de rotation, la couverture de stock ou les délais d'approvisionnement. Comme l'a expliqué un cadre logistique : « *Avant, on gérait les stocks avec beaucoup d'incertitudes. Aujourd'hui, les tableaux de bord nous permettent d'anticiper et de commander au bon moment.* » (Interviewé 2).

Un responsable planification précise également : « Le système nous aide à ajuster nos commandes en fonction des pics de demande saisonniers, ce qui réduit les ruptures et les surstocks. » (Interviewé 5).

Ces résultats rejoignent les constats de Shashi et al. (2020), qui montrent que les systèmes intégrés (ERP, WMS, TMS) contribuent à la durabilité et à l'efficacité logistique, et confirment les conclusions de Wamba et al. (2020) sur l'apport des outils numériques à la résilience des chaînes logistiques en contexte post-COVID. De même, ils corroborent les travaux de Bazeley et Jackson (2013), qui insistent sur le rôle des outils numériques dans la professionnalisation des pratiques de gestion de l'inventaire.

#### ❖ **Planification des itinéraires et efficacité du transport :**

Sur le plan du transport, l'intégration des NTIC s'est matérialisée par l'utilisation d'un système de gestion de flotte (TMS) associé à une solution de géolocalisation en temps réel. Cela a permis à l'entreprise de planifier ses itinéraires de manière optimisée, en tenant compte du trafic, des conditions routières, et des priorités de livraison. Les livraisons urgentes (ex. : produits hospitaliers critiques) sont désormais traitées avec une logique prioritaire, appuyée sur des algorithmes décisionnels intégrés.

Les temps de livraison ont été réduits de manière significative, et la ponctualité des livraisons a atteint, selon les données internes, un taux de conformité supérieur à 96 % sur les six derniers mois. Un responsable transport précise : « *Grâce au système de géolocalisation, on peut suivre chaque camion en temps réel et ajuster immédiatement en cas de problème.* » (Interviewé 4).

Ces résultats confirment les travaux d'Ivanov & Dolgui (2020) sur le rôle des technologies numériques dans l'agilité décisionnelle, et s'inscrivent également dans la lignée de Wamba et al. (2020), qui démontrent que la blockchain et les NTIC améliorent la performance et la fiabilité des réseaux logistiques.

### ❖ *Gestion des risques et conformité réglementaire :*

Enfin, la dernière dimension étudiée concerne la gestion des risques. L'entreprise a mis en place une plateforme de contrôle qualité intégrée qui compile les données de suivi, les non-conformités, les alertes de température ou de stockage, et permet une remontée automatique des incidents aux équipes concernées. Cette surveillance continue est rendue possible grâce à l'agrégation des données collectées par les capteurs IoT, les retours client et les audits internes. Les NTIC ont donc permis de renforcer la capacité d'anticipation face aux risques logistiques, tout en améliorant la gestion des réclamations et des rappels produits. Cette transformation va au-delà d'une simple automatisation : elle participe à une véritable culture de la vigilance et de la conformité, alignée avec les normes ISO 9001 et les bonnes pratiques de distribution pharmaceutique (BPD).

Un directeur adjoint souligne : « *Aujourd'hui, nous recevons des alertes automatiques dès qu'un seuil critique est dépassé. Cela nous permet d'agir avant que la non-conformité ne devienne un problème majeur.* » (Interviewé 6).

Cette transformation s'aligne avec les normes internationales (ISO 9001, BPD) et rejoint les conclusions de Wamba et al. (2020), qui insistent sur l'importance des NTIC pour renforcer la résilience et la continuité des chaînes d'approvisionnement dans des environnements incertains.

*Table 2 : Synthèse des effets des NTIC sur la chaîne logistique pharmaceutique*

<b>Dimensions analysées</b>	<b>Technologies utilisées</b>	<b>Bénéfices perçus</b>
<b>Traçabilité et suivi</b>	Codes-barres, QR codes, Capteurs Iot	Suivi en temps réel, conformité, sécurité.
<b>Gestion des stocks</b>	WMS, ERP, Tableaux de bord	Réduction des ruptures, meilleure couverture, anticipation
<b>Planification des itinéraires</b>	TMS, Géolocalisation, Algorithmes	Optimisation des trajets, ponctualité
<b>Gestion des risques</b>	Plateformes qualités, Capteurs Iot, Alertes automatiques	Anticipation des non-conformités, conformité réglementaire

*Source : Élaboration des auteurs*

En somme, les résultats montrent que l'intégration des NTIC a permis des avancées notables dans la traçabilité, la gestion des stocks, la planification des itinéraires et la maîtrise des risques, confirmant ainsi leur rôle stratégique dans la performance logistique pharmaceutique. Ces constats, corroborés par des travaux récents (Büyüközkan & Göçer, 2018 ; Ivanov & Dolgui, 2020 ; Wamba et al., 2020 ; Dwivedi et al., 2021 ; Shashi et al., 2020 ; Bazeley et Jackson 2013), mettent en évidence que la digitalisation ne se limite pas à une amélioration opérationnelle, mais contribue également à la résilience et à la conformité réglementaire des chaînes pharmaceutiques. Ils soulignent enfin la pertinence d'ancrer ces analyses dans le contexte marocain, où les spécificités organisationnelles et institutionnelles confèrent une valeur empirique particulière à cette étude.

## 5. Conclusion

Cette recherche a permis d'explorer de manière approfondie les effets de l'intégration des NTIC sur la performance des chaînes logistiques dans le secteur pharmaceutique, à travers une étude de cas réalisée au sein d'une entreprise de la région du Grand Casablanca. L'approche qualitative adoptée, soutenue par l'analyse thématique via le logiciel NVIVO, a permis de mettre en évidence des apports tangibles à différents niveaux du processus logistique.

Les résultats ont montré que les NTIC agissent comme de véritables leviers d'efficience, de sécurité et de réactivité. Sur le plan de la traçabilité, elles offrent un suivi en temps réel des flux, renforçant ainsi la conformité et la qualité du service. Dans la gestion des stocks, elles permettent une meilleure anticipation des besoins et une réduction des ruptures, contribuant à

l'optimisation des ressources. En matière de transport, elles facilitent la planification dynamique des itinéraires, améliorant la ponctualité des livraisons. Enfin, dans la gestion des risques, elles offrent des dispositifs de surveillance automatisés qui renforcent la résilience logistique face aux aléas.

Au-delà des bénéfices opérationnels, cette recherche souligne également que l'intégration des technologies numériques transforme les pratiques organisationnelles, les modes de collaboration et les logiques de gouvernance dans la chaîne logistique pharmaceutique.

Cependant, certaines limites doivent être reconnues. Le caractère exploratoire de l'étude, basé sur un seul cas, restreint la portée de généralisation des résultats. De plus, les effets mesurés restent essentiellement qualitatifs, fondés sur les perceptions des acteurs. Ces limites ouvrent néanmoins la voie à de futures recherches complémentaires.

En ce sens, plusieurs prolongements peuvent être envisagés. Il serait pertinent, d'une part, de reproduire cette étude sur un échantillon élargi d'entreprises du secteur pharmaceutique ou d'autres secteurs critiques (agroalimentaire, médical, etc.), afin de comparer les pratiques. D'autre part, une approche mixte combinant données qualitatives et indicateurs de performance quantitatifs permettrait de mieux évaluer les effets réels de la digitalisation sur la performance globale des chaînes logistiques.

En définitive, cette recherche met en lumière l'importance stratégique des NTIC dans la refonte des systèmes logistiques contemporains. Elle invite les entreprises marocaines à considérer ces technologies non plus comme de simples outils opérationnels, mais comme des leviers structurels de création de valeur, de fiabilité et de résilience.

## Références :

- (1). Adobor, H., McMullen, R. S., (2018), Supply chain resilience: a dynamic and multidimensional approach, *The International Journal of Logistics Management*, 29(10).
- (2). Ahi, P., & Searcy, C., (2013), A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management, *Journal of Cleaner Production*, 52, 329-341.
- (3). Amri, M., (2013), Le rôle des Technologies de l'Information et de la Communication dans l'amélioration des systèmes qualité des services hospitaliers : essai de vérification sur le cas de l'hôpital Hassan II d'Agadir, Maroc, *HAL Archives Ouvertes*.
- (4). Amri, M., (2016), Circuits de distribution des produits pharmaceutiques : opportunités logistiques et contraintes réglementaires, *Revue Espace Géographique et Société Marocaine*, 15.
- (5). Bazeley, P., & Jackson, K., (2013), *Qualitative Data Analysis with NVivo*, 2e éd., SAGE Publications.
- (6). Büyüközkan, G., & Göçer, F. (2018). Digital supply chain: Literature review and a proposed framework for future research. *Computers in Industry*, 97, 157-177.
- (7). Carter, C., Rogers, D., (2008), A Framework of Sustainable Supply Chain Management: Moving Toward New Theory, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), 360-387.
- (8). Christopher, M., (2016), *Logistics and Supply Chain Management : Creating Value-Adding Networks*, 6e éd., Pearson.
- (9). Delphine, A., Philippe, G., (2010), Utilisation de la visualisation en nuage arboré pour l'analyse littéraire, *Journées internationales d'analyse statistique des Données Textuelles*, 1-12.
- (10). Dwivedi, Y. K., et al., (2021), Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy, *International Journal of Information Management*, 57, 101994.

- (11). Ivanov, D., & Dolgui, A., (2020), A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0, *Production Planning & Control*, 32(9), 775-788.
- (12). Mentzer, J. T., et al., (2001), Defining supply chain management, *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.
- (13). Pimor, Y., & Fender, M., (2008), Logistique - Production, Distribution, Soutien, 5e éd., *Dunod*.
- (14). Shashi, Centobelli, P., Cerchione, R., & Ertz, M. (2020), Managing supply chain resilience to pursue business and environmental strategies, *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 1215-1246.
- (15). Singh, S., Mathiyazhagan, K., & Soni, U., (2012), Application of IT in pharmaceutical supply chain : An overview, *Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 1(2), 64-73.
- (16). Wamba, S. F., Queiroz, M. M., & Trinchera, L. (2020), Dynamics between Blockchain Adoption Determinants and Supply Chain Performance: An Empirical Investigation, *International Journal of Production Economics*, 229, 107791.
- (17). Yin, R. K., (2018), Case Study Research and Applications : Design and Methods, 6e éd., *SAGE Publications*.
- (18). Zhu, Q., & Sarkis, J., (2004), Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises, *Journal of Operations Management*, 22(3), 265-289.