

La logistique smart au Maroc : quel avenir ?

Smart logistics in Morocco: what future?

Sara MOUHSINE, (Doctorante)

*Laboratoire : Économie sociale et solidaire et Développement local
Faculté des Sciences juridiques économiques et sociales d'Oujda
Université Mohammed Premier d'Oujda, Maroc*

Abdellah HAOUAT, (doctorant)

*Laboratoire de Géosciences appliquées- LGA
Faculté des Sciences d'Oujda
Université Mohammed Premier d'Oujda, Maroc*

Wiame AMIRI, (étudiante chercheuse)

*École Supérieure de Technologie d'Oujda
Université Mohammed Premier d'Oujda, Maroc*

Salma ELABID, (étudiante chercheuse)

*École Supérieure de Technologie d'Oujda
Université Mohammed Premier d'Oujda, Maroc*

Adresse de correspondance :	Faculté des Sciences juridiques économiques et sociales Laboratoire Économie, sociale et solidaire, et Développement local MAROC — OUJDA TEL : 0676.90.29.08
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	MOUHSINE, S., HAOUAT, A., AMIRI, W., & ELABID, S. (2023). La logistique smart au Maroc : quel avenir ? International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics, 4(2-2), 136-163. https://doi.org/10.5281/zenodo.7810569
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: January 24, 2023

Accepted: April 08, 2023

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

ISSN: 2658-8455

Volume 4, Issue 2-2 (2023)

La logistique smart au Maroc : quel avenir ?

Résumé

La digitalisation de la supply chain management offre aux entreprises industrielles marocaines une opportunité de rester compétitives en gérant mieux les stocks, en réduisant les coûts de production et en adaptant leur production aux besoins des clients. Cependant, pour en tirer pleinement parti, il est important d'adopter une vision globale prenant en compte les enjeux liés au développement durable et de gérer les risques pour assurer la stabilité financière et la durabilité à long terme.

L'article traite les opportunités que La digitalisation de la supply chain management offre aux entreprises industrielles marocaines, une opportunité unique de s'adapter aux exigences du marché et de répondre aux attentes de leurs clients. Elle permet notamment une meilleure gestion des stocks, une réduction des coûts de production et un gain de temps. Grâce à la solution Industrie 4.0, qui repose sur la connectivité, la mise en réseau, la collecte de données et analyse, les entreprises peuvent adapter leur production aux besoins des clients, ce qui leur permet de rester compétitives sur le marché.

Mots clés : Logistique, Industrie, Chaîne logistique 4.0, Développement, logistique connectée

Classification JEL : O30, O33

Type de l'article : Etude empirique descriptive.

Abstract:

The digitalization of supply chain management offers Moroccan industrial companies an opportunity to remain an opportunity to remain competitive by better managing inventories, reducing production costs and adapting their production to customers' needs. However, to take full advantage of this However, to take full advantage of it, it is important to adopt a global vision that takes into account and managing risks to ensure financial stability and long-term sustainability. The article discusses the opportunities that the digitalization of supply chain management offers to Moroccan industrial companies, a unique opportunity to adapt to market requirements and market requirements and meet their customers' expectations. It allows a better inventory management, a reduction in production costs and time savings. Thanks to the Industry 4.0 solution, which is based on connectivity, networking, data collection and analytics, companies can tailor their production to customer needs, enabling them to remain competitive in the marketplace.

Keywords: Logistics, Industry, Supply Chain 4.0, Development, connected logistics

JEL Classification: O30, O33

Paper type: Descriptive empirical study

1. Introduction :

La logistique 4.0, également connue sous le nom de logistique intelligente, fait référence à l'utilisation de technologies avancées telles que l'Internet des objets (IoT), l'analyse de données, l'intelligence artificielle (IA) et la robotique pour optimiser les opérations logistiques.

Au Maroc, la logistique 4.0 a commencé à se développer progressivement, mais n'a pas encore été complètement mise en œuvre. Le gouvernement marocain a lancé une stratégie nationale de développement de la logistique pour moderniser et optimiser la chaîne d'approvisionnement du pays.

Dans le cadre de cette stratégie, le gouvernement marocain a investi dans des infrastructures de transport modernes, y compris la construction de ports, d'aéroports et de routes. Par ailleurs, des initiatives de digitalisation des processus logistiques et d'amélioration de la traçabilité des cargaisons ont été lancées, notamment à travers le développement de plateformes de suivi des conteneurs.

Le secteur privé marocain est également impliqué dans la logistique 4.0, où les entreprises utilisent une technologie de pointe pour améliorer la gestion des stocks, la planification des itinéraires et la visibilité des expéditions. Cependant, des défis subsistent pour l'adoption complète de la logistique 4.0 au Maroc, tels que la faible adoption de la technologie par les PME, le manque de compétences numériques et l'accès limité aux connexions Internet à haut débit. En résumé, la logistique 4.0 se développe au Maroc, mais il reste encore un long chemin à parcourir avant l'adoption généralisée et complète de ce mode logistique moderne.

Le Maroc met en œuvre la Logistique 4.0 dans le cadre de la Stratégie Nationale de Développement de la Logistique lancée en 2015. La stratégie vise à moderniser et à optimiser les chaînes d'approvisionnement du pays en utilisant des technologies de pointe. Parmi les initiatives pour mettre en place la Logistique 4.0 au Maroc on peut citer : 1. Amélioration des infrastructures de transport : Le gouvernement marocain a investi dans la construction d'infrastructures de transport modernes, y compris la construction de ports, d'aéroports et de routes. Ces infrastructures facilitent la circulation des marchandises et réduisent les coûts logistiques.

2. Numérisation des processus logistiques : Le gouvernement marocain a lancé une plateforme de suivi des conteneurs qui permet de suivre en temps réel le mouvement des conteneurs dans les ports marocains. La plate-forme utilise l'Internet des objets (IoT) pour collecter des données sur les conteneurs et les envoyer aux acteurs de la chaîne d'approvisionnement.

3. Utilisation de l'intelligence artificielle (IA) : Certaines entreprises marocaines utilisent l'intelligence artificielle pour améliorer la gestion des stocks et la planification des tournées. Par exemple, la société marocaine de transport TMS Solutions a développé un système de planification d'itinéraire basé sur l'IA qui permet d'optimiser les trajets et de réduire les coûts de transport.

4. Utilisation de la robotique : Certaines entreprises marocaines ont commencé à utiliser des robots pour automatiser certaines tâches logistiques.

Malgré ces initiatives, l'adoption complète de la logistique 4.0 constitue un enjeu majeur pour les entreprises marocaines et rencontre encore des obstacles, notamment la faible adoption de la technologie dans les petites et moyennes entreprises, le manque de compétences numériques et l'accès limité à la connectivité Internet haute vitesse. Cependant, le gouvernement marocain et les entreprises marocaines continuent de travailler pour surmonter ces obstacles et mettre en place une logistique moderne et efficace pour l'avenir.

Dans cet article, nous poserons la question de la prédisposition des entreprises d'un pays en voie de développement, comme le Maroc, à mettre en œuvre les mécanismes d'intégration compte tenu de leurs spécificités. La question centrale est celle de la problématique de

l'implantation des chaînes logistiques connectées dans un objectif d'amélioration de la performance des entreprises nationales en termes de coût, de service et de réactivité.

Afin de traiter cette problématique, on va supposer les hypothèses suivantes :

H1 : Les perspectives d'avenir de la logistique 4.0 au Maroc : L'article pourrait examiner les perspectives d'avenir de la logistique 4.0 au Maroc, en se basant sur les tendances actuelles et les initiatives en cours.

H2 : Les défis pour la mise en œuvre de la logistique 4.0 au Maroc : L'article pourrait examiner les obstacles à l'adoption de la logistique 4.0 au Maroc, tels que la faible adoption de la technologie par les PME, le manque de compétences numériques et l'accès limité aux connexions Internet à haut débit, les ressources financières. Il pourrait également explorer les stratégies que les entreprises et le gouvernement utilisent pour surmonter ces défis.

H3 : Les avantages potentiels de la logistique 4.0 pour l'économie marocaine : L'article pourrait examiner les avantages économiques de la mise en œuvre de la logistique 4.0, tels que la réduction des coûts logistiques, l'amélioration de l'efficacité et de la productivité, et l'augmentation de la compétitivité internationale du Maroc.

Dans ce contexte, il est important de réfléchir à l'évolution de la logistique connectée, et d'envisager les opportunités pour le cadre marocain dans l'avenir.

Pour ce faire, cet article est organisé en trois sections.

La première examine le cadre conceptuel de la logistique, tout en présentant l'histoire et l'évolution de celle-ci tout en s'appuyant sur les avantages et les inconvénients y afférents.

Au niveau de la deuxième section, nous avons essayé de donner plus d'éclairage à la notion de la digitalisation de la logistique, qui est également notre thème d'étude.

Finalement, la troisième section, elle aborde le développement de la logistique connectée comme outil de performance dans le cas national.

Nous avons dû poursuivre une étude qui tentait de connecter cette nouvelle technologie avec les entreprises marocaines. Nous avons tenté d'explorer cette question de deux manières, la première vise à présenter les entreprises marocaines en général afin de poursuivre l'étude de la Logistique 4.0 au sein de ces organisations. Nous avons enrichi notre travail par une étude de cas, ce qui a permis de clarifier la situation et donner une vision sur les enjeux, et d'entamer une discussion des résultats aboutit.

2. Cadre conceptuel et théorique de la logistique digitalisée

2.1 Définition et l'évolution et de la Logistique :

La logistique est une fonction essentielle pour l'entreprise, car elle regroupe l'ensemble des activités en œuvre pour assurer la disponibilité d'un bien ou d'un service, dans les lieux où le besoin existe et garantir une gestion optimale de la combinaison (quantités, délais et coûts). Cette dernière ne se limite pas seulement à l'organisation des transports, des matières premières et de marchandises, mais elle regroupe l'ensemble des techniques de contrôle de gestion des flux de matières premières et des produits depuis leurs sources d'approvisionnement jusqu'au point de consommation.

L'évolution de la logistique dont ses différents acteurs à engendrer le concept de la chaîne logistique.

La chaîne logistique occupe une place primordiale dans le fonctionnement de l'entreprise, elle commence de fournisseur du fournisseur et se termine au client du client tout en passant par la fabrication et le stockage des produits en amont et en aval. Pour faire face à la concurrence, chaque entreprise donc se voit intéressée par la maîtrise de ce processus de façon à avoir toutes les informations nécessaires à la mise en place d'une politique commerciale, lui permettant de suivre la concurrence et préserver ses parts du marché.

Et puisque chaque notion a de différentes définitions c'est pour cela, on va voir les autres définitions de la logistique et la chaîne logistique dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Définition de la logistique et de la chaîne logistique

Définition de la logistique	Définition de la chaîne logistique
« L'ensemble des activités ayant pour but la mise en place, au moindre coût, d'une quantité de produit, à l'endroit et au moment où une demande existe. La logistique concerne donc toutes les opérations déterminant le mouvement des produits, tels que : la localisation des usines et des entrepôts, l'approvisionnement, la gestion physique des encours de fabrication, l'emballage, le stockage et la gestion des stocks, la manutention et la préparation des commandes, le transport et les tournées des livraisons. » (ASLOG ¹)	« La chaîne logistique d'un produit fini se définit comme l'ensemble des entreprises qui interviennent dans les processus d'approvisionnement en composants, de fabrication, de distribution et de vente du produit, du premier des fournisseurs au client ultime » [Rota — Franz et al., 2001] ».
« La logistique est une partie des activités d'une chaîne logistique (supply chain). Elle concerne la planification, l'exécution et le contrôle du flux efficient du stockage de produits, de la gestion de l'information relative à ces fonctions du point d'origine au point de consommation pour satisfaire les besoins des clients ». [Concil of Logistics Management]	Ensemble d'activités et de ressources dédiées à la circulation de produits et matières (Morana et Paché, 2003)
« Technique de contrôle et de gestion des flux des matières et des produits depuis leurs sources d'approvisionnement jusqu'à leur point de consommation. » [Magee 1968]	Mode d'analyse de l'environnement de l'entreprise innovante (Roussat et Fabbe-Costes, 2008)
« La logistique concerne le mouvement et la manutention de marchandises du point de production au point de consommation ou d'utilisation » [AMA ² , 1948]	« Une chaîne logistique est un ensemble de deux ou plusieurs entreprises liées par des flux de marchandises, d'informations et financiers. » [Tsay et al., 1999] »
« Est une collection d'activités relatives à l'acquisition, au mouvement, au stockage et à la livraison des pièces et des marchandises dans une chaîne logistique. La logistique inclut les fonctions de transport, de distribution, d'entreposage, de management des matières et des stocks. Elle est liée à la fabrication et au marketing » [Ratliff et Nulty ; 1996]	« La chaîne logistique est un réseau d'installations qui assurent les fonctions d'approvisionnement en matières premières, de transformation de ces matières premières en composants puis en produits finis, et de distribution du produit fini vers le client. » [Lee et al., 1993] ».
« Terme employé dans l'industrie et le commerce pour décrire le vaste spectre d'activité nécessaire	- Enchaînement de processus (Giard et Mendy, 2007)

¹ Association française de la Logistique, devenue l'Association française de la Supply chain et de la logistique en 2014

²L'American Marketing Association (AMA) est une association professionnelle américaine de professionnels du marketing et du marketing management. Fondée en 1937, elle a son siège à Chicago. Elle publie le Journal of Marketing, le Journal of Marketing Research, le Journal of Public Policy & Marketing et Marketing News.

pour obtenir un mouvement efficient de produits finis depuis la sortie des chaînes de fabrication jusqu'au consommateur, et qui dans quelques cas inclut le mouvement des matières premières depuis leurs fournisseurs jusqu'au début des chaînes de fabrication. Ces activités incluent le transport des marchandises, l'entreposage, la manutention, l'emballage, le contrôle des stocks, les choix des emplacements des usines et des entrepôts, le traitement des commandes, les prévisions de marché et le service offert au client » [National Concil of Physical Distribution Management (NCPDM)]	- Ensemble d'activités et de ressources dédiées à la circulation de produits et matières (Morana et Paché, 2003) - Vision processus pour la résolution de problèmes (Giard et Mendy, 2007) - Système de circulation physique des produits (donnant accès aux modèles d'affaires ; Detchessahar et al, 2003)
--	---

Source : Auteurs

D'après ces différentes définitions est ce qu'on peut dire que la **Chaîne logistique et la gestion logistique : c'est la même chose ?**

La réponse est non. La logistique est un maillon parmi d'autres de la chaîne logistique. La logistique, ce sont les activités liées à la gestion efficiente du stockage de produits/marchandises, à l'organisation et l'exécution du transport, ainsi qu'à la distribution jusqu'au client final.

On peut dire que si l'objectif de la logistique est de mettre en œuvre une gestion optimale de la commande, l'objectif de la supply chain est la gestion intégrale et globale d'un produit depuis son origine première jusqu'à ce qu'il soit remis entre les mains du destinataire final. La chaîne logistique intègre bien d'autres opérations, en plus de la logistique, comme l'approvisionnement, la fabrication et d'autres types d'activités liées, tel le service commercial ou le marketing.

Le tableau ci-dessous résume les différences entre la logistique et la Supply Chain :

Tableau 2 : différences entre la logistique et la Supply Chain

	Supply Chain Management	Gestion logistique
Définition	Il s'agit du processus global de fourniture d'un produit : la collaboration entre fabricants, fournisseurs, distributeurs, partenaires commerciaux et consommateurs	Il s'agit d'une section de la Supply Chain qui comprend la gestion de l'entrepôt, des flux de transport internes et externes, des approvisionnements ainsi que la livraison finale.
Objectifs	Atteindre un taux de compétitivité maximal sur le marché et optimiser les bénéfices	Satisfaire le client grâce à une gestion parfaite des commandes.
Entreprises impliquées	Plusieurs organisations sont généralement impliquées dans une même Supply Chain.	Plusieurs organisations sont généralement impliquées dans une même Supply Chain.
Relation entre chaque domaine	La Supply Chain désigne l'écosystème des processus qui aboutissent à un produit.	La logistique englobe une partie des opérations de la Supply Chain.
Départements d'entreprise concernés	Elle comptabilise plus de départements que la gestion logistique : le développement des produits, le contrôle qualité, le service client, les activités logistiques, etc	Elle regroupe principalement le stockage, le transport et la gestion des stocks.

SOURCE: [HTTPS://WWW.MECALUX.FR/](https://www.mecalux.fr/)

À l'origine, la logistique est un terme emprunté du langage militaire et qui signifie l'art du calcul ou du raisonnement. L'institution militaire a utilisé ce terme pour définir l'activité qui réussit à combiner deux facteurs nécessaires dans la gestion des flux : l'espace et le temps.

La logistique ne devient cependant qu'un secteur d'activité à part entière que vers la fin du 20^e siècle avec ses méthodes, ses acteurs, ses métiers et ses techniques, et à partir des années 90 elle a connu un développement très rapide et son poids désormais considérable. Et au cours de son évolution, la logistique a passé par 2 phases : la logistique séparée et la logistique intégrée.

➤ **Période de logistique séparée (avant 1975)**

Durant cette période l'économie est en pleine expansion. Le souci principal du producteur était la production des grandes quantités pour satisfaire un marché majoritairement national. Chaque service de l'entreprise travaillait indépendamment des autres c'est-à-dire que le fonctionnement des entreprises est encore influencé par le Taylorisme, on y retrouve une fragmentation des tâches par « métiers » (conception, production, distribution, etc.). On avait donc une suite d'optimisation locale, et non une recherche d'optimisation globale

➤ **Période de logistique intégrée (après 1975 jusqu'à présent) :**

Dans cette période le marché devient mondial, le client devient « roi » pour le producteur et ses choix sont diversifiés ce qui implique l'apparition de nombreuses entreprises pour un même segment de marché donc la situation concurrentielle est de plus en plus forte

L'objectif des producteurs est donc :

- De trouver de nouveaux marchés
- De fournir un produit d'une qualité toujours supérieure
- De réduire au maximum ses coûts
- De coller à la demande des clients en s'assurant d'avoir un temps de réponse le plus court possible (volatilité importante du consommateur).

2.2 Les avantages de la gestion logistique :

Étant donné que le mouvement des marchandises est le moteur du flux de trésorerie, il va de soi que la gestion de ce mouvement — la gestion de la logistique — est au cœur des préoccupations des entreprises. En effet, la gestion de la logistique a un impact sur les résultats de l'entreprise, pour le meilleur ou pour le pire. Il est préférable de ne pas laisser cet impact au hasard.

Parmi les avantages majeurs d'une gestion logistique efficace, on trouve :

➤ **La visibilité :** La gestion logistique offre une meilleure visibilité de la chaîne d'approvisionnement. Elle permet aux entreprises de mieux contrôler les coûts, de dégager des gains d'efficacité, de repérer les problèmes de la chaîne d'approvisionnement, de planifier la demande et de mieux comprendre les opportunités.

➤ **Réduction des frais généraux :** La gestion de la logistique permet aux entreprises de réduire leurs frais généraux dans des domaines allant de la réduction des coûts d'expédition à la diminution de l'espace d'entreposage dont elles ont besoin en contrôlant de manière proactive les niveaux de stock.

➤ **Amélioration de l'expérience client :** Une excellente expérience client est le facteur déterminant des ventes répétées. En livrant les commandes avec précision et rapidité, vous améliorez l'expérience client, ce qui augmente la fidélité à la marque et les ventes futures.

➤ **Prévention des pertes :** La gestion logistique permet de prévenir les pertes de plusieurs manières. L'une d'entre elles est une véritable comptabilité des stocks, qui permet à votre entreprise de connaître exactement la quantité de stock dont elle dispose à tout moment. Les entreprises peuvent également suivre les mouvements et l'emplacement actuel, de sorte que le stock ne soit pas égaré ou détourné sans préavis. En outre, en assurant des conditions de

stockage et de transport optimales, telles que la gestion de la température et de l'humidité, une logistique solide prévient la détérioration et les dommages.

➤ **Soutenir l'expansion** : la prévision de la demande favorise l'expansion en calculant de manière réaliste les besoins en stocks et en commandant, transportant et stockant en conséquence. De plus, les meilleures pratiques de gestion de la logistique aident les entreprises à se développer afin de répondre à un plus grand nombre de commandes de clients dans les délais.

➤ **Avantage concurrentiel** : La livraison correcte et ponctuelle des commandes est un élément fondamental de l'expérience client qui est la clé de commandes répétées ainsi que d'une solide réputation de marque et de scores de promoteur net, qui à leur tour aident une entreprise à acquérir de nouveaux acheteurs.

La gestion de la logistique permet à une entreprise de tenir ses promesses, voire de les dépasser, et de renforcer son avantage concurrentiel.

2.3 La révolution industrielle :

Les avancées technologiques changent aussi la manière dont les humains produisent les choses. Le passage à la technologie de production, qui était complètement différente du passé, est également appelé Révolution industrielle. Les nouvelles technologies de production ont fondamentalement changé les conditions de travail et le mode de vie des gens. Quelles ont été les révolutions industrielles et où en sommes-nous aujourd'hui ?

Notre histoire moderne comprend 4 révolutions industrielles. Ce sont des vagues d'industrialisation qui se succèdent et se propagent de pays en pays. La 1^{re} révolution industrielle était centrée sur les textiles, la vapeur et le fer, alors que la 2^e concernait l'acier, les chemins de fer, le pétrole, les produits chimiques et l'électricité ; la troisième liée à l'informatique et la dernière à la gestion de la Data.

- **Première Révolution industrielle :**

Cette révolution s'appelait la révolution industrielle qui a commencé au 17^e siècle avec une découverte de la force de la vapeur avec le français DEUNI PAPIN. À cette époque la seule énergie continue dont dispose l'humanité est celle des courants des rivières et des fleuves captés par des moulins à eau. Ce dernier découvre le pouvoir de la vapeur d'eau et il fabrique le 1^{er} cylindre à piston à vapeur. Au début du 18^e siècle l'inventeur anglais TOMAS NEWCOMEN développe cette découverte et mis en point une machine à vapeur puis l'ingénieur JAMES WATT améliore ce système permettant aux machines à vapeur de se répandre au partout en Europe dans la seconde moitié des 18 siècles, c'est le début des locomotives, des bateaux à vapeur et des premières automobiles et les manufactures deviennent des usines dont lesquelles la force des machines à vapeur accélère la production.

- **Deuxième Révolution industrielle :**

Cette révolution s'appelait révolution technologique et débute dans les années 1870 il est caractérisé par de nouvelles grandes innovations ; l'industrie chimique, le développement considérable des moyens de transport, les chemins de fer, les bateaux à vapeur et l'automobile avec l'invention des moteurs à explosion et le télégraphe puis le téléphone révolutionnent une communication. La deuxième révolution industrielle et aussi marquée par un exode rural c'est-à-dire le déplacement massif des populations des campagnes vers les villes. Les générations se succéder sur une même terre, mais l'industrialisation et le développement des moyens de transport et de communication en tout changer et à partir de là plus rien ça jamais pareil. La même histoire pour le commerce ; avec la mondialisation et la logique d'import et d'export les premières entreprises multinationales a été apparu, ces firmes imposent alors des nouvelles manières de travail plus productif c'est le développement du taylorisme (chaque salarié doit prendre une tâche et le répéter comme ça il devient plus rapide avec le temps). À partir la

seconde moitié du 19e siècle le charbon n'est plus la seule source d'énergie, mais le pétrole et l'électricité commencent à être exploités massivement. Cette révolution est terminée au début du 20e siècle.

- **Troisième Révolution industrielle :**

Le système économique actuel est questionné ; chauffage, éclairage, engrais, pesticides, matériel de construction ; sont tous des produits dépendant des énergies fossiles principales causes de réchauffement climatique. La conséquence insoutenable marque la fin de l'âge de carbone et la nécessité d'une transition vers une économie durable c'est la 3^e révolution industrielle.

Cette révolution et la conjonction de trois technologies ; l'émergence de la nouvelle technologie de la communication avec l'événement de l'ère digitale, émergence de nouvelles sources d'énergie se sont les énergies renouvelables et l'émergence de nouveaux moyens de transport et logistique ; ces trois éléments convergent sur une large plateforme qui les relie « l'internet des objets ».

La 3^e révolution industrielle est la révolution d'un mode interconnecté nécessitant moins de ressources et d'énergie. Plus de 15 milliards de capteurs existent déjà dans le monde, et la technologie numérique nous mène vers des solutions intelligentes dans l'ensemble des secteurs ; agriculture intelligente, usines, entrepôts, routes, véhicules, supermarché, hôpitaux ou encore maison intelligente ; smart économie en plein essor qui permet d'optimiser la gestion des ressources et d'accroître notre qualité de vie. Cette digitalisation dans la vie permet à chaque individu connecté d'être acteur de cette nouvelle économie.

La musique change sur internet, le savoir également, le transport, les maisons des vacances, les jeux d'enfants sur les plateformes d'échanges dans une économie de partage d'où l'usage prime sur la propriété, chacun peut devenir ainsi à la fois consommateur et producteur. Ce phénomène s'étend à de plus en plus de domaines, comme l'énergie ou la finance à travers le crowdfunding. Ces réseaux d'échange se multiplient et donnent naissance à une économie collaborative participative et responsable qui redéfinit le modèle économique actuel. Dans ce contexte de nouveaux acteurs émerge, les entreprises traditionnelles se transforment aussi et adaptent leurs stratégies en proposant des services innovants moins consommateurs d'énergie et de matière première, les organisations publiques et acteurs de la société civile interagissent ainsi au sein de ce nouveau modèle économique.

Pour se préparer à la troisième révolution industrielle et répondre aux besoins de développement ultérieurs, on doit construire des infrastructures intelligentes qui généreront une forte activité économique dans de nombreux domaines comme l'énergie verte, l'installation de capteurs, les compteurs intelligents, le stockage de l'énergie, l'économie circulaire, la rénovation du bâtiment, les technologies des espaces, la nouvelle structure logistique, le développement des écotechnologies et des nouvelles solutions de santé, pour satisfaire les nouvelles tendances de consommation et financer cette croissance durable. Cette transition nécessite une intelligence et une volonté collective.

- **Quatrième Révolution industrielle :**

Toute révolution industrielle est le fruit de pionniers qui ont exploité la vapeur et l'eau pour alimenter des machines, ont libéré l'électricité pour alimenter la production de masse... et furent les pionniers de l'électronique et de l'informatique pour tout transformer. Aujourd'hui un bouleversement majeur se dessine, la frontière entre le monde physique et numérique s'estompe, nous vivons la 4^e révolution industrielle d'une ère d'innovation et de technologie qui transforme radicalement nos économies, nos sociétés et nos vies, elle crée de nouveaux emplois, métiers et opportunités. Une des caractéristiques de cette révolution c'est qu'elle ne change pas nos activités, elle nous change nous même, il est devenu possible d'adopter un

système qui permettra de répondre aux besoins de chaque habitant de la planète et ne visera pas la croissance proprement parler, mais l'amélioration du bien-être humain. On a la technologie pour alimenter nos civilisations, mais comment la rendre accessible et l'appliquer à l'échelle requise à un prix abordable pour tous ? Si nous réussissons à métamorphoser nos villes et à en optimiser l'efficacité, l'impact sera alors immense. Le suivi des ressources, l'informatique et l'impression 3D dissocieront les croissances et les contraintes liées aux ressources, afin d'allier la qualité à la quantité. Il s'agit de créer un monde où règnent la diversité, la sécurité, la santé et l'équité qui bénéficie d'un air propre d'une eau propre et d'énergie propre. Nous luttons pour protéger notre fragile climat contre des effets irréversibles et des dégâts d'une ampleur inimaginable. 5 millions d'emplois sacrifiés au profit de la technologie, d'ici 2020 c'est alarmant ; une question se pose ; comment définir le travail ? Comment distribuer la richesse ? Comment avoir un médecin qui s'y connaisse en donnée ? Comment avoir un biologiste qui s'y connaisse en médecine ? Nous avons un grand besoin de nouvelles connaissances et nouvelles formations, il faut créer une espace permettant de penser librement, d'avoir des pensées divergentes et créatives.

Grâce à la 4^e révolution industrielle, nous pourrions mettre en lumière les inégalités et les rendre moins acceptables à l'avenir. La technologie numérique à changer la donne et à donner le pouvoir aux gens qui peuvent créer une croissance plus équitable.

La logistique, comme nous le savons, est une planification efficace du flux de stockage des matières premières, des produits semi-finis et finis afin de satisfaire le client. Pour qu'elle soit toujours efficace, au fur et à mesure que les processus industriels changent, elle devra évoluer en conséquence. C'est pourquoi, depuis que le concept d'industrie 4.0 s'est répandu, une lente et inexorable évolution vers une logistique répondant aux critères de cette nouvelle façon de produire a commencé.

Alors, qu'est-ce que la logistique 4.0 ? Une véritable définition, en réalité, n'existe pas. En dernière analyse, on parle toujours de logistique. Pourtant, la transformation est si importante, qu'on ne peut pas au moins essayer de définir les caractéristiques générales de cette révolution. Par conséquent, sur l'escorte de la définition de l'industrie 4.0, une définition de la logistique 4.0 peut être la suivante :

La logistique 4.0 est un terme qui est inscrit à la ligne de l'évolution du SCM, il passe par le Lean management et reprend certaines notions essentielles (la collaboration, la chasse au gaspillage, les flux tirés) il recourt au progiciel de gestion intégrée de base de données.

La logistique 4.0 se base sur la numérisation totale de la SCM, sur l'intelligence industrielle ; elle utilise par exemple, les **tickets RFID** pour collecter des informations sur une marchandise qu'elle soit emballée, palettisé, les **douchettes** pour scanner les produits, les **lunettes connectées** pour se repérer dans les entrepôts et il recourt à des progiciels tels que le **BIG DATA** pour l'analyse des bases de données et l'identification des besoins des consommateurs. Au sein du processus industriel, la conception des produits se fut de plus en plus individualisée et au juste attend, en évitant par conséquent les couts et le temps de stockage. L'idée de base est de trouver un juste compromis entre besoins du client, capacité productive, capacité logistique et rentabilité des produits.

La logistique connectée se base sur l'interconnectivité des objets qu'il soit des produits, des marchandises, des machines, des moyens de transport, de manutention et de stockage. Elle se base également sur la robotisation collaborative ce qu'on appelle robotisation et enfin de compte elle prend en considération l'ampleur de l'environnement.

Essentiellement, les changements introduits par la logistique 4.0 se développent sur trois axes : l'automatisation, la connexion et la prise de décision. Nous analysons chacun de ces axes.

Le premier concerne la combinaison d'activités réalisées automatiquement et manuellement. Les processus de la logistique 4.0, en effet, ne sont pas l'automatisation simpliste de toutes les

activités. Ils comprennent également des activités réalisées entièrement ou partiellement à la main. En ce sens, on parle d'automatisation physique complète, hybride ou absente.

Le deuxième axe concerne plutôt les objets eux-mêmes et les équipements utilisés qui, dans la logistique 4.0, ont la capacité de collecter des données et de les transmettre par leurs propres connexions. Dans le domaine pratique, c'est ce qui se passe, par exemple, dans les systèmes modernes de manutention des marchandises et dans les marchandises elles-mêmes.

Enfin, le dernier axe concerne les données elles-mêmes, dont la collecte, éventuellement décentralisée, devient essentielle pour faciliter le processus de décision. Ceci, en substance, peut conduire à une plus grande autonomie d'action et de configuration dans des situations standard.

Bien que tout cela puisse paraître extrêmement théorique, en réalité la logistique 4.0 présente des avantages pratiques, qu'il est bon d'approfondir.

Donc quel est l'impact de cette évolution extraordinaire que le monde a connu ?

En principe, **le prestataire logistique** est un expert du service pour lequel vous le contactez. Généraliste ou spécialiste, il dispose d'un savoir-faire et de connaissances que vous ne possédez peut-être pas et il existe 5 types de prestataires logistiques

✓ 1 PL : logistique en une partie :

Une entreprise qui expédie directement ses marchandises ou sa production d'un lieu à un autre est appelée 1 PL. À titre d'exemple, une exploitation agricole qui livre ses œufs sans intermédiaire à un magasin d'alimentation pour qu'ils soient vendus est considérée comme un 1 PL.

✓ 2 PL : logistique en deux parties :

Une entreprise possède des moyens de transport pour livrer les commandes d'un emplacement à un autre est considéré comme un 2 PL. Une exploitation agricole fait appel à un 2 PL pour transporter ses œufs de la ferme au magasin.

✓ 3 PL : logistique en trois parties :

Dans un cas 3 PL, l'entreprise conserve la supervision de gestion, mais soustraite les activités de transport et de logistique à un fournisseur. Des prestations complémentaires peuvent être fournies, notamment le stockage ou l'emballage de vos marchandises, afin d'apporter de la valeur à la chaîne d'approvisionnement.

Si nous prenons l'exemple de l'acheminement des produits de la ferme jusqu'au magasin, un sous-traitant peut se voir confier l'emballage, le stockage et le transport des œufs. C'est ce qu'on appelle un service 3 PL.

✓ 4 PL : logistique en quatre parties :

Dans un modèle 4 PL, une entreprise confie la direction des actions de logistiques ainsi que la réalisation de la chaîne d'approvisionnement. Un prestataire 4 PL propose habituellement une gestion plus approfondie du cycle d'approvisionnement d'une l'entreprise. Un producteur a recours à un sous-traitant 4 PL pour externaliser ses activités de logistiques. Par exemple, le fournisseur 4 PL peut se charger de la gestion de la production de l'agriculteur afin qu'ils produisent plus lorsque les stocks d'œufs du magasin réduisent.

✓ 5 PL : logistique en cinq parties :

Un fournisseur 5 PL propose de nouvelles solutions de logistiques et améliore le réseau d'approvisionnement de manière optimale. Les fournisseurs 5 PL visent à acquérir plus d'efficacité sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement à l'aide de nouvelles technologies telles que la blockchain, l'intelligence artificielle ou encore la radio-identification (RFID).

Nous venons de voir les différentes logistiques du 1 PL au 5 PL et il apparaît nettement que la partie logistique se fait de plus en plus par des sous-traitants que l'entreprise en elle-même.

2.4 Les avantages et les inconvénients de la logistique 4.0 :

D'après avoir une logistique moderne dans les entreprises, cette dernière a connu plusieurs avantages.

Alors d'après l'ajout de quelque solution technologique au niveau de la logistique l'entreprise dispose la capacité d'avoir une :

- **Visibilité et un suivi ce qu'on appelle la traçabilité** : c'est-à-dire que l'entreprise maintenant a la possibilité d'avoir l'information en temps réel sur l'ensemble de la SC. Cette visibilité est très importante au niveau de l'information pour la prise des décisions.
- **La réduction des délais** : soit au niveau de la préparation de la commande, au niveau de la production ou au niveau de la livraison grâce à l'utilisation de la nouvelle technologie (drone pour la livraison, les robots pour la préparation des commandes.)
- **L'anticipation et la planification** : Planification et anticipation sont des éléments de bases en logistique. En effet, anticiper les demandes et les besoins de ses clients, c'est également éviter des dépenses superflues. Pour résumer, cela permet une meilleure optimisation de la chaîne logistique
- **Gestion autonome et décentralisée de la SC** : avec la logistique 4.0 qui se base sur la numérisation totale, l'entreprise a la capacité de regrouper plusieurs services sur un même site afin que toutes les opérations soient gérées sans intervention humaine.
- **Flexibilité** : c'est l'aptitude d'un espace construit à se plier à une utilisation évolutive ou différente. La SC sera presque totalement numérisée automatiquement il est possible de laisser des zones, des allées libres dans l'entrepôt permettant de s'adapter rapidement à un besoin (opération Co packing, atelier de reconditionnement...)

Il ne faut pas nier les limites provoquées par cette évolution technologique. *Lorsqu'on parle sur la logistique 4.0 c'est presque le total de la chaîne sera automatisé. Nous citons quelques inconvénients ci-dessous :*

- **La disparition de quelques métiers** : au niveau des activités de gestion d'entrepôt au niveau de la préparation et la distribution de la commande parce que l'humain sera certainement remplacé par des drones, des robots...
- **Sécurité des données** : les risques de divulgation d'information soient par un vol d'ordinateur ou par une attaque cybernétique contre une entreprise
- **Investissements importants** : puisque la totale de la chaîne sera numérisée donc la logistique 4.0 exige un investissement important afin d'avoir des logiciels, matériels même si pour la recherche et les formations des employés.

3. La digitalisation de la logistique :

Les nouvelles technologies ont bouleversé les modèles économiques. Par conséquent, les entreprises traditionnelles se trouvent dans l'obligation de suivre cette évolution. La digitalisation est une suite logique de l'évolution technologique et plus particulièrement d'internet et de l'informatique. On peut dire qu'il s'agit d'un procédé qui vise à transformer des processus traditionnels, des objets, des outils ou encore des professions par le biais de technologies digitales afin de les rendre plus performants.

3.1 Définition et fonctionnement de l'IOT :

L'Internet des Objets, ou bien Internet of Things, est un terme dont vous avez probablement dû entendre parler ces derniers mois. Mais savez-vous vraiment ce qu'il veut dire ? L'Internet des objets **connecte des milliards d'objets et des milliards d'êtres humains**. Il est considéré comme l'un des outils les plus puissants pour créer, modifier et partager un nombre incalculable d'informations. En effet, L'internet des objets est un système de dispositifs informatiques, de machines mécaniques et numériques, d'objets, d'animaux ou de personnes interconnectées,

dotées d'identifiants uniques (UID) et capables de transférer des données sur un réseau sans nécessiter d'interaction entre humains ou entre humains et ordinateurs.

Dans l'internet des objets, un objet peut être une personne équipée d'un moniteur cardiaque, une automobile dotée de capteurs intégrés pour alerter le conducteur lorsque la pression des pneus est faible ou tout autre objet naturel ou artificiel auquel on peut attribuer une adresse IP (Internet Protocol) et qui est capable de transférer des données sur un réseau.

De plus en plus, les organisations de divers secteurs d'activité utilisent l'IOT pour fonctionner plus efficacement, mieux comprendre les clients afin de leur offrir un meilleur service, améliorer la prise de décision et accroître la valeur de l'entreprise.

Un écosystème IoT se compose d'appareils intelligents compatibles avec le web qui utilisent des systèmes intégrés, tels que des processeurs, des capteurs et du matériel de communication, pour collecter, envoyer et agir sur les données qu'ils acquièrent de leurs environnements. Les dispositifs IoT partagent les données des capteurs qu'ils collectent en se connectant à une passerelle IoT ou à un autre dispositif périphérique, où les données sont soit envoyées vers le cloud pour être analysées, soit analysées localement. Parfois, ces appareils communiquent avec d'autres appareils connexes et agissent sur les informations qu'ils obtiennent les uns des autres. Les appareils effectuent la majeure partie du travail sans intervention humaine, bien que des personnes puissent interagir avec les appareils, par exemple pour les configurer, leur donner des instructions ou accéder aux données.

L'internet des objets offre de vastes possibilités dans presque tous les secteurs. Du contrôle à distance de l'irrigation des cultures à la détection des problèmes de santé d'une personne avant qu'ils ne se manifestent, en passant par les voitures connectées, l'IoT explose en opportunités et en revenus.

- Cas d'utilisation dans le secteur de la fabrication
- Traçabilité des aliments
- Entretien et service extérieur
- Opérations de fabrication
- Gestion des actifs de production
- Cas d'utilisation intersectoriels
- Véhicules connectés
- Bâtiments intelligents
- Identification du personnel
- Cas d'utilisation du transport

3.2 BIG DATA et l'intelligence artificielle :

Alors d'après savoir que IOT est le lien entre les objets connectés qu'est-ce qu'on peut dire sur le BIG DATA et IA ?

BIG DATA³ ou Mégadonnées est une combinaison de données structurées, semi-structurées et non structurées collectées par les organisations qui peuvent être exploitées pour obtenir des informations et utilisées dans des projets d'apprentissage automatique, de modélisation prédictive et d'autres applications analytiques avancées.

Les systèmes qui traitent et stockent les big data sont devenus un élément commun des architectures de gestion des données dans les organisations, associés à des outils qui soutiennent les utilisations analytiques des big data. Ces derniers sont souvent caractérisés par les trois V :

- Le grand volume de données dans de nombreux environnements ;
- La grande variété de types de données fréquemment stockées dans les systèmes de big data ;
- La vitesse à laquelle la plupart des données sont générées, collectées et traitées.

³ BIG DATA: désignent l'ensemble des données numériques produites par l'utilisation des nouvelles technologies à des fins personnelles ou professionnelles.

Ces caractéristiques ont été identifiées pour la première fois en 2001 par Doug Laney, alors analyste au cabinet de conseil Meta Group Inc, et popularisées par Gartner après l'acquisition de Meta Group en 2005. Plus récemment, plusieurs autres V ont été ajoutés à différentes descriptions du big data, notamment la véracité, la valeur et la variabilité.

Bien que les big data ne correspondent pas à un volume spécifique de données, les déploiements de big data impliquent souvent des téraoctets, des pétaoctets, voire des exaoctets de données créées et collectées au fil du temps.

✓ **Intelligence artificielle :**

L'Intelligence artificielle (IA) est un ensemble de théories, de concepts et de techniques destiné à concevoir des machines capables de simuler l'intelligence. Le domaine est si large que l'IA est désormais présente partout, de l'automatisation à la prise de décision.

En soi, le concept d'Intelligence artificielle est très simple puisqu'il consiste à créer des machines capables de reproduire seules ce que fait l'homme. En réalité, il y a IA lorsque ces machines sont capables d'accomplir une action et/ou de prendre une décision sans intervention humaine.

Les machines dotées d'une intelligence artificielle mémorisent des comportements. Ce travail de mémorisation leur permet par la suite de résoudre des problèmes, et d'agir correctement face à telle ou telle situation. Cet apprentissage se réalise à l'aide de bases de données et d'algorithmes. Ce travail complexe aide la machine à mesurer l'importance d'un problème, à passer au crible les solutions possibles et les situations passées similaires afin de bien agir.

Dans notre monde connecté, l'Internet des objets est le capteur des données, le Big Data est le carburant et l'IA est le cerveau.

Les appareils connectés à l'Internet des objets génèrent de grandes quantités de données qui seront toutes collectées. L'apprentissage automatique utilisera ensuite ces immenses océans de données pour améliorer les processus et accroître l'autonomie des systèmes.

Pour amener les opérations à un autre niveau, être plus efficaces et se démarquer, les entreprises ont besoin que l'information générée à partir des données soit mise à profit pour répondre à leurs défis les plus pressants. Dans cette perspective, la première étape consiste à identifier ces défis, identifier les données pour y répondre et évaluer les efforts et les ressources requises.

✓ **La différence entre l'intelligence artificielle et le Big Data :**

Le Big Data fait référence à des données nécessitant un traitement en plusieurs étapes. En effet, exploiter les mégadonnées implique la planification, l'identification des sources, le stockage et la gestion des informations, l'analyse et la prise de décision.

De son côté, l'intelligence artificielle est un programme informatique qui effectue des tâches cognitives en se basant sur des données. À la différence des applications traditionnelles, les programmes intelligents peuvent modifier leur comportement afin d'aboutir au résultat attendu. En somme, le Big Data désigne une entrée brute tandis que l'IA désigne une sortie résultante d'un traitement de données. Autrement dit, ce sont deux choses complètement différentes.

Par ailleurs, le Big Data consiste à traiter des données pour en extraire des informations significatives. Cela inclut, par exemple, l'étiquetage des données ou l'identification des relations entre les modèles. Pour sa part, l'IA ne se contente pas d'extraire des informations. Elle les interprète pour ensuite agir en conséquence. En d'autres termes, le Big Data vise à obtenir des informations et l'IA prend des décisions.

✓ **Échange de donnée informatisée :**

Comme vous savez chaque E/se se base sur l'échange d'informations soit en interne de l'entreprise c'est-à-dire entre ses services soit à l'extérieur avec ses partenaires et son environnement, mais quand l'entreprise utilise des méthodes traditionnelles cela risque

surement de provoquer des dysfonctionnements et des erreurs (il s'agit d'une mauvaise saisie d'un chef de rayon, ou bien un bon de commande perdu sous une montagne de documents, d'un mail sans réponse pour confirmer une commande ou encore d'une incompréhension au téléphone avec un client), l'erreur est humaine ! Donc tout cela peut être évité avec l'utilisation de la nouvelle technologie, précisément c'est « l'échange de donnée informatisé ». Ce processus est un outil fiable, rapide et sécurisé pour échanger des données, une interface entre partenaires de fichiers normalisés afin d'être exploités par les systèmes de gestion.

Dans un 1er temps, EDI collecte l'ensemble des références produites chez le fournisseur et tous ses clients, désormais ces derniers peuvent effectuer leurs commandes via un catalogue électronique concerté et mise à jour en temps réel.

Grâce à EDI le fournisseur peut confirmer chaque commande pour une meilleure traçabilité et émet d'une façon dématérialisée les avis d'expédition et les factures donc moins de papier et plus écolo.

EDI permet une meilleure circulation de l'information et plus de visibilité sur l'état du stock et des commandes.

En bref EDI c'est une mécanique bien huilée, un gain de temps et des économies, mais surtout des clients satisfaits.

3.3 Les avantages de l'IOT pour les organisations :

L'internet des objets offre plusieurs avantages aux organisations. Certains avantages sont spécifiques à un secteur d'activité et d'autres sont applicables à plusieurs secteurs. Certains des avantages communs de l'IOT permettent aux entreprises de :

- Surveiller leurs processus d'affaires globaux ;
- D'améliorer l'expérience client ;
- De gagner du temps et de l'argent ;
- D'améliorer la productivité des employés ;
- D'intégrer et d'adapter les modèles d'entreprise ;
- Prendre de meilleures décisions d'affaires.

L'IOT incite les entreprises à repenser la façon dont elles abordent leurs activités et leur donne les outils nécessaires pour améliorer leurs stratégies commerciales.

En général, l'IOT est plus répandu dans les entreprises de fabrication, de transport et de services publics qui utilisent des capteurs et d'autres dispositifs IOT ; cependant, il a également trouvé des cas d'utilisation pour les entreprises des secteurs de l'agriculture, des infrastructures et de la domotique, ce qui a conduit certaines organisations vers la transformation numérique.

L'IOT est un atout pour les agriculteurs en leur facilitant la tâche. Les capteurs peuvent recueillir des données sur les précipitations, l'humidité, la température et la teneur du sol, ainsi que d'autres facteurs, qui permettraient d'automatiser les techniques agricoles.

La capacité de surveiller les opérations entourant les infrastructures est également un facteur auquel l'IOT peut contribuer. Les capteurs, par exemple, peuvent être utilisés pour surveiller les événements ou les changements dans les bâtiments, les ponts et autres infrastructures. Cela apporte des avantages, tels que des économies de coûts, un gain de temps, des modifications de la qualité de vie et un flux de travail sans papier.

Une entreprise de domotique peut utiliser l'IOT pour surveiller et manipuler les systèmes mécaniques et électriques d'un bâtiment. À plus grande échelle, les villes intelligentes peuvent aider les citoyens à réduire les déchets et la consommation d'énergie.

L'IOT touche tous les secteurs, y compris les entreprises des secteurs de la santé, de la finance, du commerce de détail et de la fabrication.

3.4 Les défis de l'IOT :

L'internet des objets (IoT) a rapidement pris une grande place dans la façon dont les êtres humains vivent, communiquent et font des affaires. Partout dans le monde, des appareils compatibles avec le web transforment nos droits mondiaux en une zone plus active dans laquelle il fait bon vivre.

L'IOT pose différents types de défis :

- **Les défis de la sécurité dans l'IOT :**

Absence de cryptage (Absence de chiffrement) :

Bien que le cryptage soit un excellent moyen d'empêcher les pirates d'accéder aux données, il constitue également l'un des principaux défis en matière de sécurité de l'IOT.

Ces lecteurs aiment les capacités de stockage et de traitement que l'on trouverait sur un ordinateur traditionnel.

Il en résulte une augmentation des attaques où les pirates peuvent facilement manipuler les algorithmes qui ont été conçus pour la protection.

Tests et mises à jour insuffisants :

Avec l'augmentation du nombre d'appareils IoT, les fabricants d'appareils sont plus désireux de produire et de livrer leurs appareils aussi rapidement que possible, sans toutefois accorder trop d'importance à la sécurité.

La plupart de ces appareils et produits ne font pas l'objet de suffisamment de tests et de mises à jour et sont sujets aux pirates et à d'autres problèmes de sécurité.

Cybernétique :

Des informations d'identification et des détails de connexion faibles rendent presque tous les appareils IoT vulnérables au piratage par mot de passe et à la force brute.

Toute entreprise qui utilise des informations d'identification par défaut sur ses appareils fait courir le risque à son entreprise et à ses actifs, ainsi qu'à ses clients et à leurs précieuses informations, d'être exposés à une attaque par force brute.

- **Le défi de la conception dans l'IOT :**

L'autonomie de la batterie est limitée :

Problèmes de conditionnement et d'intégration de puces de petite taille, de faible poids et consommant peu d'énergie. Si vous avez suivi l'évolution de l'espace mobile, vous avez probablement constaté que chaque année, il semble qu'il n'y ait aucune restriction en termes de taille d'écran. Prenez par exemple la montée en puissance des « tablettes ». Bien qu'utiles, les écrans plus grands n'ont pas toujours pour seul but d'être pratiques. Au contraire, la taille des écrans augmente pour pouvoir accueillir des batteries plus grandes. Les ordinateurs sont de plus en plus minces, mais l'énergie des batteries reste la même.

Augmentation des coûts et des délais de commercialisation :

Les systèmes embarqués sont peu contraints par le coût. Il est donc nécessaire d'adopter de meilleures approches lors de la conception des dispositifs IoT afin de gérer la modélisation des coûts ou d'optimiser les coûts avec des composantes électroniques numériques. Les concepteurs doivent également résoudre le problème du temps de conception et mettre le dispositif embarqué sur le marché au bon moment.

La sécurité du système :

La sécurité du système :

Les systèmes doivent être conçus et mis en œuvre pour être robustes et fiables et doivent être sécurisés à l'aide d'algorithmes cryptographiques et de procédures de sécurité.

Elle implique différentes approches pour sécuriser toutes les composantes des systèmes embarqués, du prototype au déploiement.

- **Les défis du déploiement de l'IOT :**

Connectivité :

Il s'agit de la principale préoccupation lors de la connexion des appareils, des applications et des plateformes en nuage.

Les appareils connectés qui fournissent une façade et des informations utiles sont extrêmement précieux. Mais une mauvaise connectivité devient un défi lorsque des capteurs IoT sont nécessaires pour surveiller les données de processus et fournir des informations.

Collecte et traitement des données :

Dans le développement de l'IOT, les données jouent un rôle important. Ce qui est plus critique ici, c'est le traitement ou l'utilité des données stockées.

Outre la sécurité et la confidentialité, les équipes de développement doivent veiller à bien planifier la manière dont les données sont collectées, stockées ou traitées dans un environnement.

Manque de compétences :

Tous les défis de développement ci-dessus ne peuvent être relevés que si des ressources qualifiées travaillent au développement de l'application IoT.

Le bon talent vous permettra toujours de relever les principaux défis et constituera un atout important pour le développement d'applications IoT.

4. Contexte marocain de la digitalisation et de la logistique :

Après avoir eu une idée générale sur la logistique 4.0, nous devons passer à une étude qui essayera de lier et rapprocher la relation entre cette nouvelle technologie et les entreprises marocaines. Nous avons essayé de traiter ce sujet par deux voies ; la 1ère vise à présenter d'une manière générale les entreprises marocaines pour passer à étudier la logistique 4.0 au sein de ces organisations. Nous avons renforcé notre travail par une étude de cas qui permet de mettre en clair la situation et déterminer les enjeux.

4.1. L'économie marocaine : Présentation générale

Le Royaume du Maroc a fait le choix, dès son indépendance, pour le pluralisme politique et le libéralisme économique, en consacrant le droit de propriété et la liberté d'entreprendre parmi les droits fondamentaux garantis par la Constitution.

L'économie marocaine est une économie caractérisée par une grande ouverture vers l'extérieur. Depuis le début des années 80, Le Maroc a adopté une politique d'ouverture économique et financière visant le renforcement de la libéralisation des échanges extérieurs, une plus grande intégration de l'économie marocaine dans l'économie mondiale, et la contribution à la consolidation du système commercial multilatéral.

À cet égard, des avancées significatives en matière de modernisation des structures économiques et financières et de mise à niveau du cadre juridique et institutionnel ont été accomplies. L'objectif poursuivi est d'accélérer durablement le rythme de croissance de l'économie marocaine et d'améliorer les conditions de vie des citoyens.

Dans ce cadre, le Maroc a procédé à la simplification des procédures du commerce extérieur, la réduction de la protection tarifaire, l'élimination des mesures non tarifaires, l'amélioration du climat des affaires et des investissements, l'élargissement et la diversification des relations économiques et commerciales et enfin, la contribution de manière régulière à la consolidation du système commercial multilatéral. Cette ouverture est d'ailleurs illustrée par la signature de différents accords de libre-échange avec les principaux partenaires économiques, notamment l'Union européenne, les États-Unis, les pays arabes et africains. En outre, un ensemble de textes juridiques ont été promulgués ou modifiés pour accompagner ces réformes. On peut citer, à titre d'exemple, la charte de l'investissement, le code du commerce, la loi instituant les juridictions de commerce, le code des douanes, la loi sur la liberté des prix et de la concurrence, la

réglementation relative aux marchés de l'État, la loi relative à la protection de la propriété industrielle et commerciale, etc.

Enfin, le processus d'ouverture économique et d'intégration à l'économie mondiale est consolidé notamment, à travers la conclusion d'accords de libre-échange avec les États-Unis, l'Union européenne, l'AELE, la Turquie, les pays membres de la Ligue arabe dans le cadre de la Grande Zone de Libre Échange arabe, et les pays arabes méditerranéens dans le cadre de l'ALEPAM (Accord d'Agadir). Un accord commercial avec l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) devrait entrer en vigueur incessamment.

4.2. Les entreprises marocaines :

Attijariwafa Bank, la Banque Centrale Populaire et Lafarge-Holcim Maroc, ces trois groupes marocains figurent dans le top 100 des entreprises les plus compétitives de la région MENA (Moyen-Orient et Afrique du Nord), publié par le magazine Forbes Middle East. La présence de deux banques marocaines dans le classement (sur trois entreprises classées) atteste ainsi de la bonne santé du secteur dans le Royaume. De tels résultats sont le fruit d'une stratégie employée par les banques marocaines, celle de la conquête de nouveaux marchés.

Attijariwafa Bank, première banque du Royaume et quatrième du continent africain, a été classée par Forbes Moyen-Orient au 16^e rang sur sa liste avec un actif de 64,5 milliards de dollars et un résultat de 420 millions de dollars en 2020. Quant au Groupe BCP, il arrive 31^e rang sur cette liste de Forbes avec un actif de 49,9 milliards de dollars et un résultat de 144 millions de dollars en 2020. LafargeHolcim Maroc, dont les opérations couvrent principalement le ciment et le béton, a été classé au 73^e rang dans le classement avec un actif de 2,3 milliards de dollars et un résultat de 169 millions de dollars en 2020.

4.3. La logistique au Maroc :

Le Maroc mise sur le secteur de la logistique pour devenir un véritable hub régional. Les chiffres sont dans ce sens édifiants. Les activités de transport de marchandises et de la logistique pèsent pour plus de 5 % au PIB marocain (Produit intérieur brut) sachant que le secteur de la logistique a pu créer 26 000 emplois nets directs durant la période 2010-2021. Selon le ministre de l'Équipement, du Transport, de la logistique et de l'eau, Abdelkader Amara, « le développement des opérateurs nationaux et l'installation de plusieurs opérateurs internationaux dans les plates-formes stratégiques mises en place dans le Royaume, notamment à Tanger et à Casablanca, sont à la base de ces réalisations », a-t-il fait remarquer, précisant qu'une quinzaine d'opérateurs logistiques intégrés présents au Maroc compte parmi le top 20 des meilleurs logisticiens mondiaux.

5. Méthodologie

Dans l'objectif d'appréhender les opportunités que la digitalisation de la supply chain management offre aux entreprises industrielles marocaines. Nous présentons dans ce qui suit, la méthodologie, les résultats et la discussion.

Positionnement épistémologique et méthodologie de recherche

Pour répondre à la question de recherche, nous adoptons un paradigme

Positivist épistémologique. De même, dans la position de vérification, par le biais des hypothèses, les apports théoriques ou les connaissances développées et les mettre à l'épreuve dans des situations particulières (possibilité d'adopter la logistique digitalisée dans le contexte marocain), nous adoptons une forme de raisonnement déductif et une étude quantitative.

Le courant positiviste cherche à explorer la réalité sociale, il se préoccupe de découvrir la vérité et en la présentant par des moyens empiriques (Henning, Van Rensburg et Smit, 2004, p. 17). Le positivisme est associé à la déduction (valider et tester des hypothèses) et l'objectivité (l'observation de l'objet réel).

Les positivistes recommandent une démarche de type hypothético-déductif, qui démarrent avec une problématique et des questions et se transforment en hypothèses qui vont être testées par la suite. La notion hypothético-déductive qualifie également une démarche qui s'appuie sur des propositions hypothétiques pour en déduire des conséquences logiques.

Nous avons mené, dans notre étude empirique, une enquête par questionnaire. C'est un outil méthodologique d'observation qui comprend un ensemble de questions s'enchaînant de manière structurée et logique. Ce type d'enquête vise à obtenir des **données statistiques** quantifiables et comparables sur une population précise. Pour cela, le questionnaire est administré par un **échantillon représentatif** de la population visée, c'est-à-dire à un groupe dont la taille est suffisante, en termes de nombre d'individus, pour que les réponses données soient représentatives de l'avis global de cette population.

Plus concrètement, notre protocole de collecte des données à consister en l'exploitation des réponses des entreprises dans la région orientale et dans la région de Rabat-salé-Kénitra, afin de mieux comprendre si ces entreprises peuvent adapter la logistique 4.0 ou non !

Tableau 3 : Description de l'échantillon de l'étude qualitative

N°	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	30-40	Responsable réception marchandises	10-15	National	MOYEN	OUI	OUI	NON
2	25-30	Cadre ou profession intellectuel	-5 ans	International	MOYEN	OUI	NON	NON
3	30-40	Commerçant	10-15	National	MOYEN	OUI	OUI	NON
4	30-40	Cadre ou profession intellectuel	10-15	International	Basique	OUI	NON	NON
5	30-40	Informatique	10-15	National	MOYEN	OUI	OUI	OUI
6	25-30		-5ANS		MOYEN	OUI	NON	NON
7	40-50	Chef d'entreprise	-5ans	National	MOYEN	OUI	NON	
8	25-30	Profession intermédiaire	-5ANS	National	Basique	OUI	OUI	OUI
9	40-45	Comptable	15-20	National	Moyen	OUI	NON	NON
10	30-35	Employé	5-10	National		OUI	NON	OUI
11	40-45	Chef d'entreprise	10-15	National	Elevé	OUI	OUI	OUI

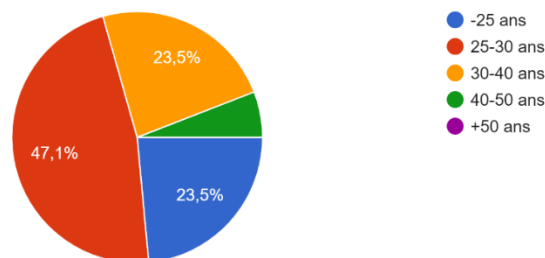
(1) Tranche d'âge ; (2) Profession ; (3) Ancienneté ; (4) Type organisation ; (5) Niveau intellectuel ; (6) Utilisation technologique ; (7) Connaissance la logistique 4.0 ; (8) Moyen pour implantation

Source : Auteurs

6. Résultats

• L'âge :

Age
17 réponses

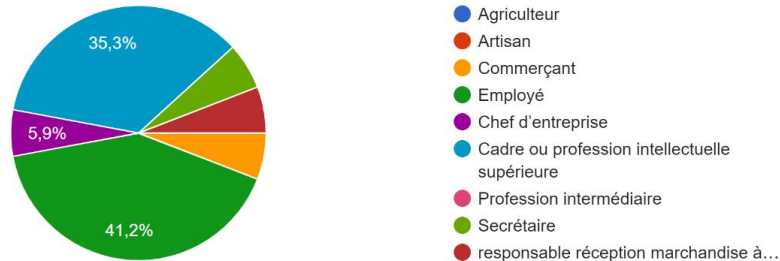


Source : Auteurs

Les résultats de l'enquête montrent également qu'à peu près la moitié des personnes qui ont répondu à cette enquête ont un âge entre 25 et 30 ans, et une proportion de répondants de 23,5 âgés entre 30 et 40 et l'autre pourcentage de 23,5 âgés de moins de 25 ans.

• La catégorie socioprofessionnelle :

Quelle est votre catégorie socio-professionnelle ?
17 réponses

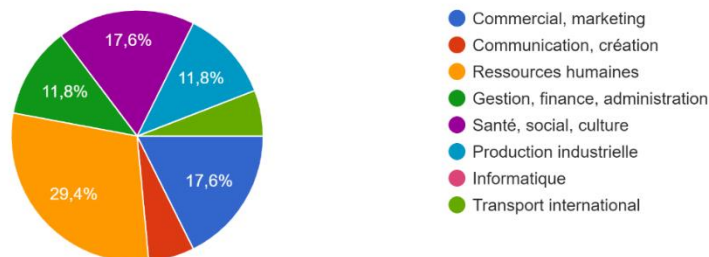


Source : Auteurs

Pour la catégorie socioprofessionnelle, on trouve que la majorité est des employés avec un pourcentage de 41,2 et 35,3 pour les agriculteurs.

• Le domaine de travail :

Dans quel domaine exercez-vous ce statut ?
17 réponses

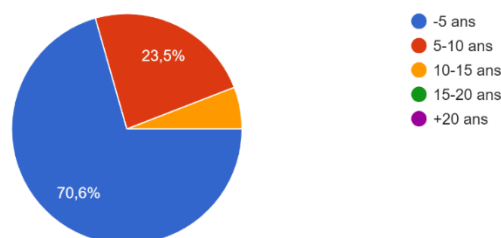


Source : Auteurs

Le domaine de travail qui est un facteur très important dans notre enquête, nous donne que 29,4 des répondants travaillent dans les RH, nous constatons une égalité au niveau du pourcentage des deux domaines respectivement (17,6%) l'un commercial et marketing, et l'autre domaine de santé.

• Ancienneté :

Ancienneté
17 réponses



Source : Auteurs

La plupart des réponses s'articulent autour de moins de 5 ans avec un pourcentage de 70,6 et les 23,5 ont entre 5 et 10 ans.

- **L'effectif salarié :**

Quel est l'effectif salarié de votre entreprise ?
17 réponses

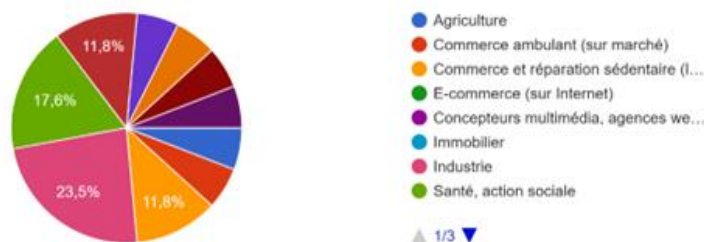


Source : Auteurs

L'effectif salarié démontre la taille de la société, alors on trouve que 23,5% des entreprises disposant entre 20 et 49 salariés, et le même pourcentage pour celles ayant plus de 250 salariés, et 17,6% pour les sociétés qui ont entre 10 et 19, et aussi entre 50 et 99.

- **Le secteur d'activité :**

Quel est le secteur d'activité de votre entreprise ?
17 réponses

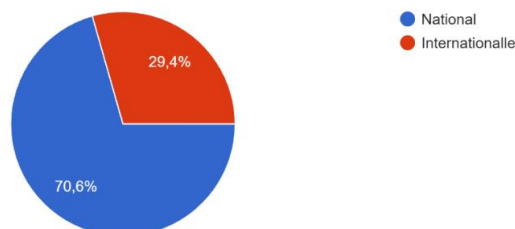


Source : Auteurs

Concernant le secteur d'activité, on a trouvé que 23,5% des secteurs se spécialisant dans l'industrie, et 11,8% dans le commerce ambulant et aussi commerce et répartition secondaire.

- **L'échelle de travail :**

vous travaillez à l'échelle :
17 réponses



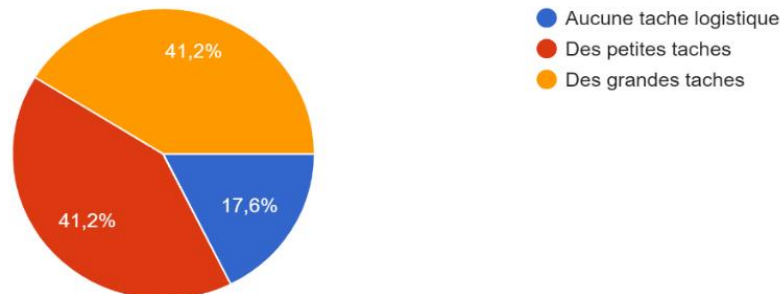
Source : Auteurs

On constate que 70,6 % des sociétés opèrent sur l'échelle nationale et 29,4% sur l'échelle internationale.

- **L'utilisation de logistique :**

à quelle niveau vous utilisez la logistique dans votre activité ?

17 réponses



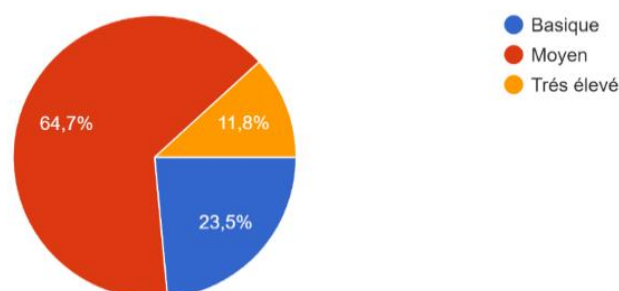
Source : Auteurs

Concernant cette question, on a seulement 17,6% des sociétés qui n'utilisent pas la logistique, mais les autres 82,4% l'utilisent avec des fréquences différentes.

- **Le niveau des employés :**

Le niveau intellectuelle des employés

17 réponses



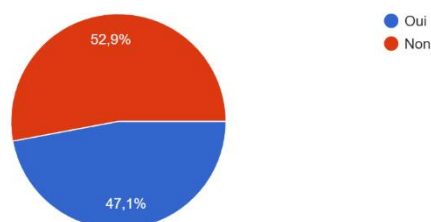
Source : Auteurs

64,7% des sociétés ont des employés ou salariés avec un niveau intellectuel moyen, tandis que 11,8% se caractérisent par un niveau très élevé.

- **L'utilisation des technologies :**

Vous utilisez les dernières technologie ?

17 réponses

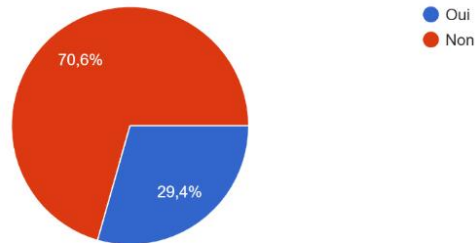


Source : Auteurs

On a trouvé que malheureusement 52,9% n'utilisent pas ces dernières technologies, alors que 47,1% l'utilisent.

- **La logistique 4.0 :**

Connaissez-vous la logistique 4.0?
17 réponses

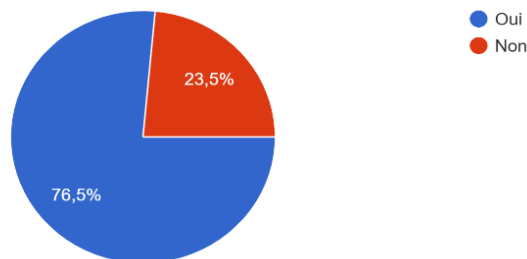


Source : Auteurs

À propos de notre question de recherche, l'enquête démontre que 70,6% des sociétés n'ont aucune idée sur la logistique 4.0, et seulement 29,4% des entités qui sont au courant.

- **L'iot :**

Connaissez-vous l'internet des objets ? (Big Data, IA, ERP, ...)
17 réponses



Source : Auteurs

Pour l'ilot, 76,5 des sociétés connaissent et 23,5 ne le connaissent pas.

- **Le degré d'utilité :**

Qu'est-ce que vous en pensez?
17 réponses



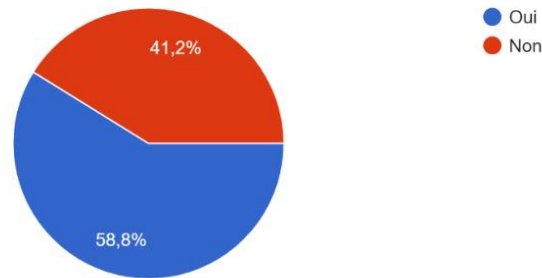
Source : Auteurs

L'étude a révélé que 76,5% des entreprises interrogées s'intéressent à la logistique du futur. Ce qui démontre une réelle prise de conscience vis-à-vis de l'industrie et la ogistique 4.0 et qu'il

y a des opportunités de développement auprès des entreprises dans le domaine des nouvelles technologies.

- **L'implantation :**

Est-ce que vous pesez à l'implanter ?
17 réponses

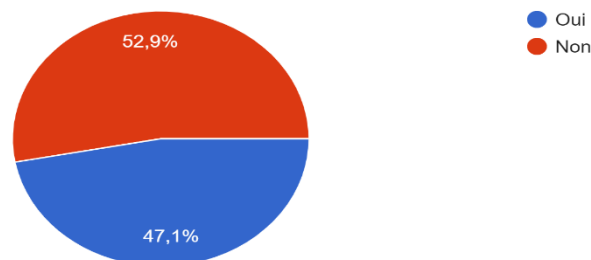


Source : Auteurs

Pour l'implantation, 58,8% des répondants pensent à l'implanter, mais 41,2% estiment que la logistique 4.0 n'est pas nécessaire d'être implantée.

- **Les moyens nécessaires :**

Avez-vous les moyens nécessaire pour l'implanter ?
17 réponses



Source : Auteurs

On déduit que 52,9% des sociétés n'ont pas les moyens nécessaires pour implanter la logistique 4.0, et un pourcentage de 47,1% opte pour l'implanter.

Pour confirmer ou infirmer l'une des hypothèses précédemment citées, nous avons entamé une analyse qui affirme l'hypothèse suivante : les entreprises marocaines confrontent des défis pour la mise en œuvre de la logistique 4.0 au Maroc.

D'après cet article on peut constater que 70,6 % de ces 17 entreprises n'ont aucune idée sur la logistique 4.0, en revanche 29,4 % connaissent sa signification. En outre, pour l'internet des objets, on trouve 76,5 % des entreprises connaissent sa signification et son fonctionnement, mais les 23,5 % qui restent n'ont jamais entendu par ce terme. Concernant le niveau des moyens nécessaires que ça soit physiques et humaines, d'après ces statistiques, on trouve que seulement 11,6 % des salariées ou employés qui ont un niveau élevé pour qu'ils puissent s'adapter aux dernières technologies utilisées par l'IOT et donc automatiquement par la logistique connectée, et concernant les moyens physiques nécessaires pour l'implantation, il y'a 52,9 % des entreprises qui sont bien équipées et les 47,1 % qui reste n'ont pas cette capacité.

Donc d'après l'analyse des données on constate que pour le moment les entreprises marocaines envisagent des difficultés en termes d'implantation de la logistique smart, vu que les

organisations n'ont pas les moyens financiers ni les ressources humaines pour une meilleure stratégie d'intégration de la logistique connectée.

7. Discussions

Pour bien négocier le virage du tout digital, l'enjeu majeur auquel fait face l'entreprise est de former les employés et recruter de nouvelles ressources. Il s'agit de trouver l'approche la plus adéquate pour que l'entreprise réussisse à reconfigurer la chaîne de valeur et qu'elle préserve ou construise ses avantages concurrentiels. Les métiers les plus recherchés dans l'industrie et la logistique 4.0 sont ceux de la gestion des données (data management), la sécurité des données (data security), la science des données (data science) ou encore l'analytique (analytics).

Pratiquement toutes les écoles marocaines d'ingénieurs essaient de lancer des formations dans les Big Data et l'IA, mais ça reste insuffisant par rapport à la masse d'étudiants. Il faut vraiment décider qu'il s'agit là d'une priorité capitale. Pour l'instant, ce n'est pas vraiment le cas. Cela vaut le coup d'y investir et d'attirer de jeunes talents.

Dans cette logique, plusieurs universités au Maroc commencent à se positionner sur l'intelligence artificielle (IA). « L'ENSEM, l'EST de Casablanca, ou encore, la FST de Mohammed VI ont initié des recherches sur la robotique, l'électronique embarquée... y compris avec des établissements étrangers », relève Driss Mansouri, président de l'université de Casablanca.

Nous nous sommes conscient que les principaux facteurs qui ralentissent la transition des organisations marocaines vers la logistique 4.0 sont :

- L'imperfection des programmes de développement de la numérisation et le processus de leur mise en œuvre.

- **Le manque de personnel professionnel répondant aux exigences du niveau d'enseignement dans le domaine des hautes technologies numériques**

- Le manque de ressources financières nécessaires pour introduire des innovations dans la production, mise en œuvre de projets et investissements innovants.

Suite à notre enquête faite sur 17 entreprises marocaines et ce pour recueillir leurs perceptions vis-à-vis de la logistique 4.0., les résultats ont montré que 76,5% des entreprises (majorité des répondants) considèrent que la logistique connectée est primordiale dans leur processus de production. En réponse à la question, quel est le degré d'importance pour adopter la logistique connectée.

- Selon le rapport du Haut-Commissariat au Plan (HCP) le tissu industrialo-logistique marocain composé à 90% de petites et moyennes entreprises qui trouvent des difficultés d'accès au financement, au foncier et aux marchés... Ces entreprises n'ont aucun rapport avec la recherche scientifique universitaire et l'innovation, et souffrent du manque de formation de qualité adaptée aux exigences du secteur ... Ce sont des handicaps parmi d'autres qui ne favorisent pas les économies d'échelle et l'intégration à la chaîne de valeur mondiale et par conséquent à l'émergence d'une industrialo-logistique 4.0 au Maroc.

- Selon le rapport mondial sur la compétitivité (Global Competitiveness Index - GCI) qui analyse 12 domaines portant sur les institutions, les infrastructures, l'environnement macroéconomique, la santé et l'éducation primaire, l'enseignement supérieur et la formation professionnelle, l'efficacité du marché des biens, l'efficacité du marché du travail, le développement du marché financier, la maturité technologique, la taille du marché, la sophistication des entreprises et l'innovation, considérés comme les piliers de la compétitivité. Les résultats ont montré que la compétitivité marocaine est presque stagnante, voire en régression. Le Maroc est classé 124^e mondial en ce qui concerne l'efficacité du marché du travail; 104^e pour l'enseignement supérieur, formation; 96^e pour l'innovation; 81^e pour la maturité technologique; 77^e pour la santé et l'éducation primaire

- Une autre enquête quantitative, réalisée par des professeurs au sein de l'école supérieure de technologie à Kénitra, a porté sur une batterie de questions adressées à un panel de plus de 100 entreprises marocaines, et ce pour recueillir leurs perceptions et usages vis-à-vis de la logistique 4.0. 50% des entreprises marocaines sont d'accord à dire que le manque d'expertise et de formation constitue le frein le plus important. Ensuite, 25% parlent de difficultés au niveau interne, et 24% de barrières d'ordre culturel.

- Selon Klaus Schwab, fondateur et président exécutif du Forum économique mondial ;
« La concurrence mondiale sera de plus en plus définie par la capacité d'innovation de chaque pays. La reconnaissance des talents d'un point de vue des ressources humaines prendra le pas sur le capital financier et le monde passera ainsi de l'ère du capitalisme à celle du —talentisme ». Les pays qui se préparent à la quatrième révolution industrielle et qui renforcent simultanément leurs systèmes politiques, économiques et sociaux seront les grands gagnants de la course à la compétitivité de demain ». Dans ce sens, ce n'est pas avec l'actuel budget consacré à la recherche scientifique (0,8% du PIB) que le Maroc peut améliorer son score dans la formation et l'innovation. Il est donc impératif d'une part, de soutenir la formation, la RD et l'innovation, et d'autre part, de mettre en place les moyens et les mécanismes nécessaires pour un transfert technologique des universités et écoles d'ingénieurs vers l'industrie.

Il est important de rappeler que la principale raison de retenir les employés actuels est leur connaissance du processus de fabrication actuelle. Si l'on examine les différentes étapes en termes d'éducation et de qualifications, on peut supposer que les premiers jours du recyclage et des qualifications seront problématiques. Cependant, il y aura un besoin de travailleurs instruits et qualifiés dans le domaine de l'informatique, des algorithmes d'auto-apprentissage et de l'analyse des données.

La transformation de la logistique 4.0 implique la numérisation des processus, le développement de ressources humaines de qualité, la recherche et le développement, l'entrepreneuriat et la coopération avec les universités et les institutions de formation professionnelle pour former et aider les personnes à s'adapter à la nouvelle version.

8. Conclusion :

La logistique 4.0, qui utilise des technologies avancées comme l'IoT, l'analyse de données, l'IA et la robotique pour optimiser les opérations logistiques, se développe progressivement au Maroc dans le cadre de la Stratégie Nationale de Développement de la Logistique lancée en 2015. Le gouvernement marocain a investi dans des infrastructures de transport modernes, ainsi que dans des initiatives de digitalisation des processus logistiques et d'amélioration de la traçabilité des cargaisons. Cependant, des défis tels que la faible adoption de la technologie par les PME, le manque de compétences numériques et l'accès limité aux connexions Internet à haut débit subsistent pour une adoption généralisée de cette technologie. Une étude empirique menée par questionnaire a montré que 47,1% des entreprises interrogées optent pour l'implantation de la logistique 4.0, tandis que 52,9% n'ont pas les moyens nécessaires pour le faire. La méthodologie de recherche adoptée est de nature positiviste et utilise une approche hypothético-déductive et une étude quantitative.

La logistique connectée est un atout indispensable visant à orienter notre royaume ainsi que les entreprises marocaines vers une percée historique en matière du développement technologique. Pour cela nous allons proposer des recommandations pour exaucer nos souhaits.

➤ **La formation nécessaire au sein des sociétés** : Les résultats de la formation sont concrets et mesurables tant dans la productivité que dans la montée en puissance professionnelle du personnel. L'entreprise sera à même de dicter l'objectif et la stratégie à appliquer pour y arriver. Elle a aussi le pouvoir de personnaliser la formation pour s'adapter spécialement à ce domaine de logistique 4.0. Le savoir-faire des employés ne sera plus remis en question puisqu'ils ont été

formés par des professionnels expérimentés. Prendre en main la formation professionnelle de ses salariés permet donc à une enseigne de s'assurer de sa qualité de production. Une productivité portée vers l'innovation réclame également des compétences à jour avec les nouvelles technologies et une grande motivation venant des salariés.

➤ **La recherche d'un grand investissement :** Étant donné que l'entreprise deviendra complètement numérique, elle a besoin de beaucoup de soutien et d'investissements, il est donc nécessaire de rechercher des investisseurs étrangers et de conclure des accords et des partenariats avec des entreprises majeures de ce type de modernité. L'État doit aussi suivre le rythme de cette modernité et allouer des investissements pour ces projets, même s'il s'agit de petits investissements. Car la difficulté réside toujours dans les premiers pas.

➤ **Convaincre les clients que la dernière technologie fonctionne mieux que les employés :** il existe un type de clientèle qui ne reconnaît que le travail accompli par des Hommes, des employés ou salariées, malgré que le travail des machines est très précis plus efficace. On suggère pour convaincre les clients de faire une comparaison sur terrain entre la qualité, le temps, l'efficacité, la finition, et le coût pour construire un produit par un robot et par un être humain.

Références

- (1). Amr, M., Ezzat, M., & Kassem, S. (2019, October). Logistics 4.0: Definition and historical background. In *2019 Novel Intelligent and Leading Emerging Sciences Conference (NILES)* (Vol. 1, pp. 46-49). IEEE.
- (2). Baccelli, E. (2021). Internet des Objets: Défis sociétaux et domaines de recherche scientifique pour l'Internet des Objets (IoT).
- (3). Canals, J., & Heukamp, F. (2020). *The future of management in an AI world*. Palgrave Macmillan.
- (4). Couppey-Soubeyran, J., Héricourt, J., & Chaari, I. (2012). Le crédit commercial: un substitut au crédit bancaire... quand le développement financier est faible: Une analyse empirique sur données de firmes de la région MENA. *Revue économique*, 63(6), 1113-1144.
- (5). Dumez, H., Minvielle, E., & Marraud, L. (2015). États des lieux de l'innovation en santé numérique.
- (6). Gilchrist, A., & Gilchrist, A. (2016). Introducing Industry 4.0. *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*, 195-215.
- (7). Göpfert, I. (2016). *Logistik der Zukunft: Logistics for the future*. I. Göpfert (Ed.). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- (8). GUENFOUDI, M., TOUMI, I., & HAOUAT, Y. (2020). La logistique 4.0: une réalité. *Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit*, 4(2).
- (9). Gunal, M. M. (2019). Simulation for industry 4.0. *Past, Present, and Future*. Springer.
- (10). Kawa, A., & Maryniak, A. (Eds.). (2019). *SMART supply network*. Springer International Publishing.
- (11). Kohler, D., & Weisz, J. D. (2016, November). Industrie 4.0: comment caractériser cette quatrième révolution industrielle et ses enjeux?. In *Annales des Mines-Réalités industrielles* (No. 4, pp. 51-56). Cairn/Softwin.
- (12). Mondiale, B. (2006). La logistique du commerce et la compétitivité du Maroc. *Mars*.
- (13). Mykhailychenko, R. (2019). The 4th industrial revolution: responding to the impact of artificial intelligence on business. *foresight*, 21(2), 318-319.
- (14). NACHOUI, I. (2019). Industrie et logistique 4.0: Quelles Opportunités pour le Maroc?. *Espace Géographique et Société Marocaine*, (26).

- (15). NACHOUI, M. (2017). Performance logistique au Maroc: L'art d'avoir toujours raison. *Espace Géographique et Société Marocaine*, (18).
- (16). Slimane, M. E. R. Z. O. U. G. (2017). Le rôle du système d'échange de données informatisées (EDI) dans les entreprises portuaires.
- (17). Taylor, D. (2022). What is Big Dana? Introduction, Types, Characteristics, Examples. *Preuzeto*, 30, 2022.
- (18). ZEMZAMI, I., & MAMAD, M. (2021). LA CONTRIBUTION DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR A LA PREPARATION DES EMPLOYES EN INDUSTRIE 4.0: CAS DU MAROC. *Strategy Management Logistics*, 1(1).