

Supply Chain Digital : Développement d'une revue de littérature systématique et implications pour les futures recherches

Supply Chain Digital: Development of a systematic literature review and implications for future research

BOULITAMA Othman

Doctorant chercheur

Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales AIN SEBAA

Université Hassan II – Casablanca

Laboratoire de Recherche sur la Nouvelle Économie et Développement (LARNED)

Maroc

RAHLI Driss

Enseignant chercheur

Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales AIN SEBAA

Université Hassan II – Casablanca

Laboratoire de Recherche sur la Nouvelle Économie et Développement (LARNED)

Maroc

SABRI Karim

Enseignant chercheur

Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales AIN SEBAA

Université Hassan II – Casablanca

Laboratoire de Recherche sur la Nouvelle Économie et Développement (LARNED)

Maroc

Date de soumission : 20/12/2024

Date d'acceptation : 04/02/2025

Pour citer cet article :

BOULITAMA. O. & AL (2025) « Supply Chain Digital : Développement d'une revue de littérature systématique et implications pour les futures recherches », Revue Française d'Économie et de Gestion « Volume 6 : Numéro 2 » pp : 93- 136.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons

Attribution License 4.0 International License



Résumé

Les technologies de l'industrie 4.0 (Big Data, Internet des objets, intelligence artificielle, robotique... etc.) peuvent transformer les interactions traditionnelles entre clients, distributeurs, producteurs et fournisseurs, rendant la chaîne logistique plus complexe. L'intégration de ces technologies offre des opportunités, défis et avantages compétitifs, améliorant les processus et services logistiques. Notre recherche présente une revue systématique de la littérature sur la Supply Chain Digitale (DSC), identifiant les interconnexions et les impacts des technologies de l'industrie 4.0. Suivant une approche déductive et une méthodologie qualitative, nous utilisons la méthode PRISMA pour comprendre cette relation. La revue de littérature systématique (SLR) comprend trois phases : planification, réalisation et reporting. Les résultats montrent de nombreuses publications sur le sujet, soulignant l'importance d'intégrer les technologies digitales pour améliorer l'efficacité, l'agilité et la compétitivité, permettant aux entreprises de suivre les évolutions du marché. Cette recherche comble le manque de littérature sur la DSC et apporte une contribution significative à la compréhension du concept et de sa relation avec l'industrie 4.0, présentant des concepts et des dimensions scientifiques pertinents.

Mots clés : Industrie 4.0, transformation digitale, Supply Chain, Revue systématique.

Abstract

Industry 4.0 technologies (Big Data, Internet of Things, Artificial Intelligence, Robotics... etc.) can transform traditional interactions between customers, distributors, producers and suppliers, making the supply chain more complex. The integration of these technologies offers opportunities, challenges and competitive advantages, improving logistics processes and services. Our research presents a systematic literature review on Digital Supply Chain (DSC), identifying the interconnections and impacts of Industry 4.0 technologies. Following a deductive approach and qualitative methodology, we use the PRISMA method to understand this relationship. The systematic literature review (SLR) includes three phases: planning, execution and reporting. The results show numerous publications on the subject, highlighting the importance of integrating digital technologies to improve efficiency, agility and competitiveness, allowing companies to keep up with market developments. This research fills the literature gap on DSC and makes a significant contribution to the understanding of the concept and its relationship with Industry 4.0, presenting relevant scientific concepts and dimensions.

Keywords: Industry 4.0, digital transformation, Supply Chain, Systematic Review.

Introduction

L'innovation technologique et les demandes des clients pour des technologies et des services complexes entraînent de nouveaux défis qui transforment de plus en plus l'industrie (Miethlich & Abasova, 2020 ; Szymczak, 2019 ; Xue et al., 2013). Avec la révolution digitale, l'absence de visibilité sur l'évolution des marchés et la demande de produits personnalisés, la mondialisation des échanges, la personnalisation de masse et un environnement commercial hautement concurrentiel, les modèles classiques de gestion des entreprises ont tendance à disparaître (Arenkov et al., 2019 ; Bag et al., 2018 ; Barreto et al., 2017 ; Dalmarco & Barros, 2018 ; Dhamija et al., 2020 ; Nowicka, 2019 ; Sahara et al., 2019). Les approches traditionnelles de création de valeur perdent de leur impact ce qui conduit l'entreprise à chercher de nouvelles méthodes pour suivre la tendance dans le monde de la gestion (Dossou, 2018).

Ces transformations influenceront considérablement la façon dont les organisations seront gérées (Dattakum Unar & Jagadeesh, 2018 ; Muhammad & Manzoor, 2021). Bien que certains secteurs comme l'industrie automobile, technologique et biologique... etc., en raison d'un engagement envers l'efficacité globale et l'innovation, ont amorcé les changements organisationnels bien à l'avance, les autres industries devraient suivre l'évolution technologique.

Avec l'avènement de la révolution digitale et dans un environnement caractérisé par la complexité, le dynamisme et la compétitivité, la digitalisation est apparue comme un nouveau phénomène qui a affecté plusieurs aspects de la gestion des entreprises (Bukova et al., 2018). Les technologies digitales ont profondément modifié la façon dont les gens communiquent et interagissent avec leur environnement. Les nouveautés technologiques et les gadgets personnels (Zekhnini et al., 2021), tels que les appareils mobiles, les ordinateurs personnels, les voitures autonomes, les drones, les téléviseurs avancés, les appareils portables, les smartphones et les montres connectées changent la façon dont les sociétés accèdent et échangent des informations (Roblek et al., 2016). Ces nouvelles technologies émergentes affectent toutes les industries, les secteurs, les fonctions, etc. La Supply Chain (SC) et les services logistiques ne font pas exception.

La digitalisation des processus et des activités de la SC, résultant de l'application des technologies de l'Industrie 4.0, a attiré de plus en plus l'attention de l'industrie et du milieu de la recherche académique (Büyükoçkan & Göçer, 2018).

Pour cela, le présent travail se concentre, à partir de la section 1, sur la présentation du concept de la Supply Chain Digital ainsi que sur l'industrie 4.0. La section 2 présente la méthodologie

utilisée pour mener cette étude. La section 3 est dédiée à la présentation des données trouvées, alors que la section 4 est consacrée à l'analyse des résultats de la recherche.

1. Revue de littérature

Une revue de la littérature est la synthèse de la littérature et les notions théoriques disponibles concernant une thématique de recherche. Bien qu'une revue de littérature cite des sources et devrait discuter de la crédibilité des sources incluses, il s'agit de plus d'une « bibliographie annotée ». Pour cela, la présente section présentera un cadre théorique qui concerne successivement deux grands volets qui orientent cette recherche, à savoir : la présentation de l'industrie 1.0 jusqu'à l'industrie 4.0 et la Supply Chain digital.

1.1. De l'industrie 1.0 jusqu'à l'industrie 4.0

Cette sous-section retrace l'évolution de l'industrie, de ses débuts mécanisés à l'ère actuelle de la digitalisation et de l'automatisation intelligente.

1.1.1. Industrie 1.0

La période de la première ère industrielle a commencé au 18^e siècle avec l'introduction de l'énergie hydraulique et de l'énergie de la production. Dans le même laps de temps, la version mécanisée produisait huit fois la longueur, avant de produire des fils sur des rouets simples. La première révolution industrielle a sans doute été la période de transition la plus influente et la plus essentielle de l'histoire de l'humanité, commençant notre marche vers « l'ère moderne » depuis sa création. Les développements notables incluent les machines textiles, la vapeur, les machines-outils, les communications télégraphiques, les générateurs électriques, les usines modernes et l'amélioration des canaux, des routes et des chemins de fer. Avant cette révolution, le monde dépendait encore de l'agriculture ; cependant, avec l'avènement de la mécanisation, le monde est passé de l'agriculture à l'industrie en tant que colonne vertébrale de l'économie sociale. En effet, L'industrie 1.0 (du XVIII^e au XIX^e siècle) a fait passer les activités humaines de la concentration sur l'agriculture à la société industrielle. La demande de produits industriels dans l'industrie 1.0 n'avait qu'une seule dimension : le volume de produits. Nous pouvons appeler cet environnement de demande le marché simple. Dans l'Industrie 1.0, l'offre était inférieure à la demande. Les sorties de produits industriels ne pouvaient pas satisfaire les demandes de la société (Li & Carayon, 2021 ; Paul et al., 2021 ; Thangaraj & Narayanan, 2018 ; Yildirim, 2019).

1.1.2. Industrie 2.0

La deuxième révolution industrielle s'est produite environ un siècle après la première révolution. Elle a commencé à la fin du XIX^e siècle et s'est poursuivie jusqu'au début du XX^e

siècle, approximativement entre 1870 et 1914, avant la Première Guerre mondiale. Un événement notable de cette révolution a été la montée en puissance de nouvelles sources d'énergie, principalement l'électricité, le pétrole et le gaz. Le moteur à combustion interne a été l'une des inventions les plus importantes de cette période. Cela a permis d'inventer des moyens de transport plus rapides et plus pratiques, comme les automobiles et les avions. La communication a également énormément progressé, avec l'invention des télégraphes et des téléphones. L'industrie 2.0 est la période où les produits industriels ont explosé en volume et en variété. Les principales innovations technologiques comprenaient l'électricité, les appareils électroniques et mécaniques et les voitures. Une étape importante de l'industrie 2.0 a été The Principle of Scientific Management de Frederick Taylor, qui a été la première publication sur la théorie moderne de la gestion. Taylor est considéré comme le « père de la gestion ». La demande pendant l'Industrie 2.0 avait deux dimensions : le volume et la variété. Nous pouvons appeler cet environnement de demande un marché stable. Deux innovateurs, Henry Ford et Taiichi Ohno, ont pratiqué et étendu la théorie de Taylor. Ford a remédié à la pénurie d'approvisionnement en volumes de produits en utilisant des chaînes de montage de production de masse. Ohno a répondu aux divers intérêts des clients dans les variétés de produits en développant le système de production Toyota (TPS), le précurseur du Lean (Bal & Erkan, 2019 ; Di Nardo, Forino, & Murino, 2020 ; Fiedor & Ortyl, 2020 ; Oluwaseun Adebayo, Shanker Chaubey, & Petiho Numbu, 2019 ; Zambon, Cecchini, Egidi, Saporito, & Colantoni, 2019).

1.1.3. Industrie 3.0

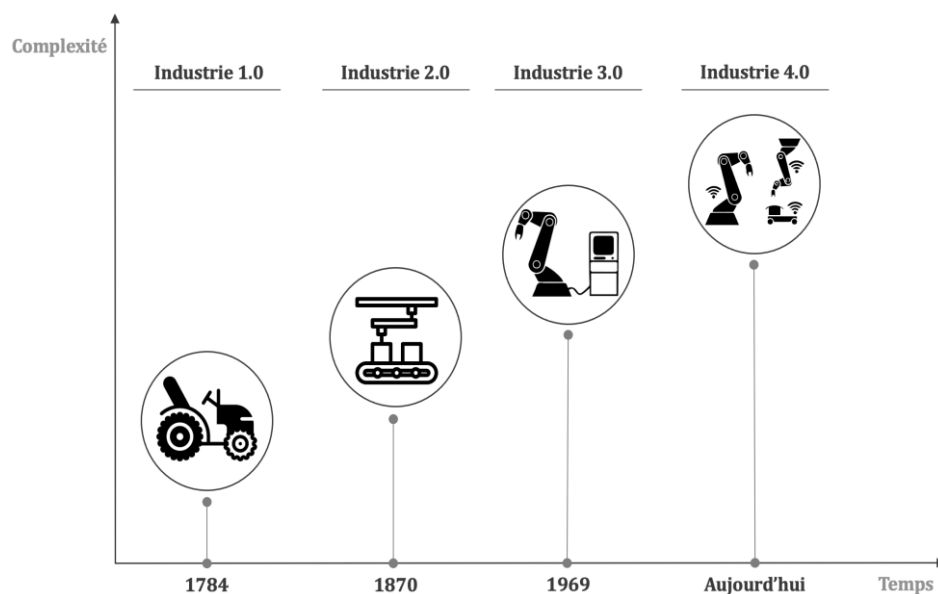
Dans les années 1970, la troisième révolution industrielle a commencé avec une automatisation partielle à l'aide de commandes programmables en mémoire et d'ordinateurs. De plus, elle se caractérise par des innovations technologiques telles que le passage de l'analogique au digital, qui ont eu un impact important, en particulier sur l'industrie électronique. L'architecture de la plupart des produits électroniques est passée d'intégrale à modulaire, accompagnée d'une réduction spectaculaire des cycles de vie moyens des produits (Roblek, Meško, & Krapež, 2016). Pour donner suite à l'introduction de ces développements, nous sommes maintenant en mesure d'optimiser l'ensemble du processus de développement, sans assistance humaine. Des exemples de ceci sont des robots exécutant des séquences de programmes sans interférence humaine. L'industrie 3.0 est le lien entre la volonté d'Henry Ford d'accroître la productivité et les processus intelligents que nous voyons émerger dans le cadre de l'industrie 4.0. Des processus comme ceux de Ford n'étaient pas seulement simplifiés, mais l'automatisation rendait les parties critiques du processus de fabrication plus sûres et plus efficaces. Un élément clé,

l'automatisation, a permis une production plus adaptable et plus fiable, ce qui a augmenté la qualité des produits tout en réduisant les dépenses d'exploitation. L'échange de données en temps réel et les réseaux de communication digitale, ont permis une meilleure optimisation et coordination entre les phases de fabrication et de distribution, ce qui a amélioré la gestion de la chaîne logistique. L'Industrie 4.0, qui continue de façonner l'avenir de l'industrie manufacturière en mettant l'accent sur les technologies intelligentes et une intégration digitale plus approfondie, est directement liée à cette révolution, qui a non seulement modifié les processus industriels, mais a également jeté les bases nécessaires (Di Nardo et al., 2020 ; Fiedor & Ortyl, 2020 ; Surjawan et al., 2013 ; Yin, Stecke, & Li, 2018).

1.1.4. Industrie 4.0

L'industrie 4.0 se concentre sur la manière d'intégrer les nouvelles technologies et la digitalisation pour obtenir des avantages en matière de fabrication. Elle a permis de concevoir un système complet de fabrication et de production automatisée avec une adaptabilité totale et un impact environnemental nominal tout en améliorant la qualité du produit (Roblek et al., 2016). Elle fait référence au développement des systèmes mécanisés où les machines et les équipements fonctionnent de manière indépendante ou peuvent coopérer avec des êtres humains pour une production personnalisée avec une amélioration continue (Umachandran, K., Jurčić, I., Della Corte, V., & Ferdinand-James, 2019). L'adoption de l'industrie 4.0 peut faire d'une machine une entité indépendante, de sorte qu'elle puisse collecter, stocker et analyser des données et prendre des décisions. Ces avancées technologiques deviennent possibles avec l'introduction de techniques d'auto-optimisation, d'auto-personnalisation et d'auto-cognition dans les industries. Avec son introduction, le fabricant serait en mesure de communiquer avec des ordinateurs plutôt que de les faire fonctionner (Santos, 2018).

Figure 1 : Évolution de l'industrie dans le temps



Source : Réalisé par nos soins à partir de la revue de littérature

1.2. Introduction à la Supply Chain Digitale

La transformation digitale change la façon dont les entreprises élaborent des stratégies pour leurs pratiques de gestion de la chaîne logistique. Les progrès technologiques et digitaux ouvrent la voie à des activités plus interconnectées et à un flux d'informations transparent entre l'organisation, ses fournisseurs et ses clients potentiels (Büyüközkan & Göçer, 2018).

La Supply Chain Digitale (SCD) est l'intégration des technologies de fabrication et de communication qui augmentent les productions des systèmes de chaîne logistique traditionnels par des actions autonomes indépendantes de l'emplacement, une intégration répandue, divers services automatisés et par sa capacité à réagir en fonction des besoins et des exigences des clients (Büyüközkan & Göçer, 2018). De plus, la transformation de la Supply Chain traditionnelle en SCD permet de faire évoluer la chaîne en un système intégré qui fonctionne de manière coordonnée (Boyson et al., 2021). Cette transformation renvoie à la façon dont les processus sont gérés.

Le tableau 1 fournit une synthèse succincte des définitions les plus utilisées :

Tableau 1 : Synthèse de définitions

N°	Source	Titre	Définition
1	(Ageron et al., 2020)	Digital supply chain: challenges and future directions	La SCD peut être définie comme le développement de systèmes d'information et l'adoption de technologies innovantes renforçant l'intégration et l'agilité de la chaîne logistique et améliorant ainsi le service client et la performance durable de l'organisation.
2	(Hoberg et al., 2017)	Skills for digital transformation	La SCD peut être définie comme de puissantes technologies innovantes capables de changer la manière traditionnelle de faire divers processus de la chaîne logistique, tels que la planification, l'exécution des tâches, l'interaction avec tous les participants de la chaîne, de parvenir à l'intégration entre les membres de la chaîne logistique et de permettre l'apparition d'un nouveau Business plan.
3	(Bhargava et al., 2013)	Secure Information Sharing in Digital Supply Chains	La SCD est l'ensemble des systèmes (par exemple, les logiciels, le matériel, les réseaux de communication) qui prennent en charge les interactions entre les organisations réparties dans le monde et orchestrent les activités des partenaires dans les chaînes logistiques. Ces activités comprennent l'achat, la fabrication, le stockage, le déplacement et la vente d'un produit.
4	(Raab & Griffin-Cryan, 2011)	Digital Transformation of Supply Chains : Creating Value – When Digital Meets Physical	La SCD est un réseau intelligent axé sur la valeur qui exploite de nouvelles procédures et techniques avec la technologie et l'analyse de l'information pour créer de la valeur et des revenus. En effet, les chaînes logistiques digitales ont la capacité d'une large accessibilité des données et d'une collaboration avancée qui conduisent à une responsabilité, une agilité et une efficacité accrues.

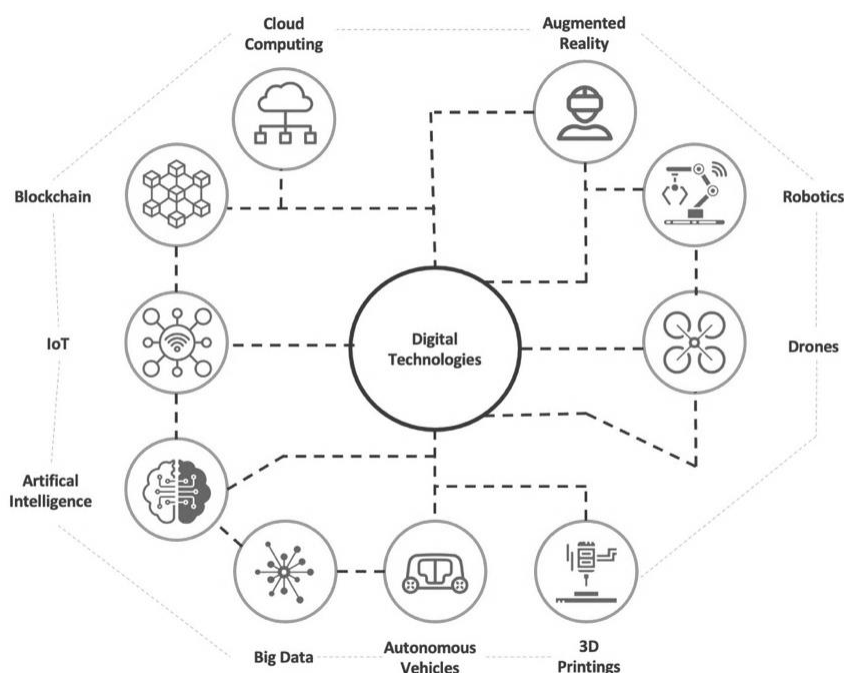
5	(Tahiduzzaman et al., 2017)	Big data and its impact on digitized supply chain management	La SCD comme un processus qui utilise les nouvelles technologies pour définir des processus pour détecter, répondre et orchestrer de manière bidirectionnelle d'un marché à l'autre (du canal aux réseaux de fournisseurs). Les processus évoluent au rythme du marché.
6	(Ehie & Ferreira, 2019)	Conceptual Development of Supply Chain Digitalization Framework	La SCD sert à transformer les capacités de la chaîne d'approvisionnement pour améliorer les performances opérationnelles de l'entreprise.
7	(Purcărea, 2019)	Driving Competitive Advantage for Supply Chains by Delivering Relevant and Personal Customer Engagement	La SCD est l'implantation des outils technologiques à savoir (IoT, IA, robotisation, big data, etc.) dans la gestion de la SC dans le but de créer des réseaux automatisés afin d'améliorer considérablement la performance et la satisfaction des clients.
8	(Xue et al., 2013)	Risk Mitigation in Supply Chain Digitization: System Modularity and Information Technology Governance	La SCD est l'ensemble des systèmes interorganisationnelles (IOS) que les entreprises mettent en œuvre pour digitaliser les processus de transaction et de collaboration avec leurs partenaires de la chaîne logistique (c'est-à-dire les fournisseurs en amont et les clients en aval).
9	(Iddris, 2018)	Digital Supply Chain : Survey of the Literature	La SCD permet de passer rapidement des transactions manuelles aux flux d'informations digitalisés dans les opérations intra-entreprise et inter-entreprises en offrant aux entreprises la possibilité de réduire les

		coûts de gestion interne et d'augmenter l'efficacité grâce à la digitalisation.
10	(Dubey et al., 2018) Supply chain agility, adaptability and alignment	C'est le passage de la chaîne logistique traditionnelle à la chaîne logistique digitale. Ceci repose sur l'intégration de la chaîne logistique physique avec la technologie digitale, en temps réel, pour optimiser les performances organisationnelles grâce à l'amélioration de la visibilité, de la réactivité, de la robustesse et de la résilience de la chaîne logistique.

Source : Réalisé par nos soins à partir de la revue de littérature

Le point commun à toutes ces définitions concerne l'utilisation des technologies dans le processus de la chaîne logistique depuis le fournisseur du fournisseur jusqu'au client du client. Les technologies qui construisent le réseau de la DSC peuvent être présentées dans la figure suivante :

Figure 2 : Technologies de l'industrie 4.0



Source : Réalisé par nos soins à partir de la revue de littérature

Tableau 2 : Présentation des technologies et leurs définitions

N°	Source	Technologie	Définition
1	(Prabhu, 2016)	3D printing ou Fabrication additive (FA)	L'impression 3D est appelée technologie de fabrication additive où un objet tridimensionnel est créé en déposant des couches successives de matériaux. Elle est également connue sous le nom de prototypage rapide, c'est-à-dire une méthode mécanisée par laquelle des objets 3D sont rapidement fabriqués sur une machine de taille raisonnable connectée à un ordinateur contenant des plans pour l'objet. Elle fonctionne selon le principe de la modélisation des dépôts fondus (FDM). Les principes de base incluent les cartouches de matériaux, la flexibilité de la sortie et la traduction du code en un modèle visible.
2	(Issaoui et al., 2019)	Blockchain	Blockchain est un système distribué, contenant toutes les transactions effectuées depuis son démarrage, sous forme de blocs. Ceux-ci sont constitués par les informations envoyées par les utilisateurs. Ces transactions de données sont sécurisées par des algorithmes cryptographiques. Les blockchains peuvent être généralisées et utilisées pour mettre en œuvre un ensemble de règles convenues que personne, ni les utilisateurs ni les opérateurs de système, ne peuvent enfreindre. Ils reposent sur une plate-forme unique d'architecture système pour les applications en plusieurs parties nécessitant peu de confiance mutuelle.
3	(Bansla, 2019)	Intelligence artificielle (IA)	L'intelligence artificielle est une branche de la science qui consiste à aider les machines à trouver des solutions à des problèmes complexes. Cela implique généralement d'emprunter des caractéristiques à l'intelligence humaine et de les appliquer sous forme d'algorithmes d'une manière conviviale pour les ordinateurs. Une approche plus ou moins flexible et efficace peut être adoptée en fonction des

			exigences établies qui influencent l'apparition d'un comportement intelligent artificiel.
4	(Carmigniani et al., 2011)	Réalité augmentée (RA)	Il s'agit d'une vue directe ou indirecte en temps réel d'un environnement physique réel qui a été amélioré ou augmenté en y ajoutant des informations générées par ordinateur virtuel. La réalité augmentée est à la fois interactive et enregistrée en 3D. Elle combine des objets réels et virtuels.
5	(Dessureault, 2016)	Big Data (BD)	Fait référence à de grands ensembles de données complexes, à la fois structurées et non structurées, sur lesquelles les techniques de traitement et/ou les algorithmes traditionnels sont incapables de fonctionner. La technologie vise à révéler des modèles cachés et a conduit à une évolution d'un paradigme scientifique axé sur les modèles vers un paradigme scientifique axé sur les données.
6	(Haris & Khan, 2018)	Cloud Computing (CC)	C'est un domaine de l'informatique qui porte le secteur informatique à un nouveau niveau. Le CC est une avancée de diverses technologies combinées telles que l'informatique distribuée, l'informatique utilitaire, la virtualisation, etc. Ces services sont disponibles à la demande de l'utilisateur à un coût très bas et facturés au moment de la libération des ressources. Ces services incluent le stockage, le traitement, le réseau, l'application, etc.
7	(Correa et al., 2020)	Internet des objets (IoT)	L'Internet des objets est un paradigme technologique qui vise à connecter n'importe quoi et n'importe qui à tout moment et n'importe où, donnant naissance à de nouveaux services et applications innovants. En effet, L'Internet des objets fait référence aux logiciels, capteurs et appareils connectés dans des réseaux informatiques pour permettre l'échange de données avec d'autres appareils, systèmes,

			<p>applications et utilisateurs, dont le but est de créer une infrastructure de réseau pour faciliter le transit des biens, des services et d'informations. Le développement continu de l'IoT est lié au Cloud Computing, au big data et à d'autres technologies informatiques avancées.</p>
8	(Salonitis et al., 2021)	Robotics & Autonomous vehicles	<p>La robotique fait référence au processus de conception et d'utilisation d'un robot pour effectuer des tâches spécifiques. L'utilisation de la robotique est motivée par le désir de l'entreprise de réduire les coûts, d'augmenter la quantité de production et la vitesse de fonctionnement. Les processus exécutés par la robotique offrent également une plus grande efficacité et un environnement de travail amélioré. La robotique, considérée comme une forme d'automatisation, offre aux entreprises une flexibilité de production, ce qui est particulièrement important lorsqu'un changement soudain peut répondre aux demandes des consommateurs est requis.</p>
9	(Bengt Mueck, Matthias Höwer, Werner Franke, & Wilhelm Dangelmaier, 2005)	Simulation	<p>La technologie de simulation dans la chaîne logistique fait référence à l'utilisation de modèles informatiques pour créer une représentation virtuelle d'une chaîne logistique. Cette technologie permet l'analyse, l'expérimentation et l'optimisation des processus de la chaîne logistique sans avoir besoin d'essais réels. En simulant différents scénarios, les entreprises peuvent prédire l'impact de divers facteurs sur la chaîne logistique, identifier les problèmes potentiels et tester des solutions pour améliorer l'efficacité, réduire les coûts et améliorer les performances globales. La simulation aide à la prise de décision en fournissant des informations sur le comportement de systèmes de chaîne logistique complexes dans différentes conditions.</p>

Source : Réalisé par nos soins à partir de la revue de littérature

2. Méthodologie

Une revue de littérature aide les auteurs à évaluer et à analyser les travaux de recherche précédemment réalisés, à identifier le contenu conceptuel du domaine et à contribuer au développement de la théorie (Linnenluecke et al., 2020 ; Tranfield et al., 2003). Une approche scientifique plus rigoureuse et bien définie est utilisée dans une revue systématique, contrairement à une revue de littérature traditionnelle. Elle permet d'analyser de manière critique la littérature antérieure en lien avec un domaine de recherche spécifique.

Le domaine de la SCD a vu le jour il y a quelques années. C'est la raison qui explique le manque de publications en lien avec ce sujet. Afin de mener à bien notre étude, l'article se propose de réaliser une SLR développée par (Yair Levy & Ellis, 2006) pour atteindre l'objectif de ce travail. Pour cela, la figure 3 présente l'ensemble des processus de sélection qui ont été effectués de manière scientifique. Il s'agit du processus global de revue systématique de la littérature. Ce processus utilise le diagramme de flux des éléments de rapport préférés pour les revues systématiques et les méta-analyses (PRISMA). L'utilisation d'un diagramme de flux PRISMA permet de décrire le flux d'informations à travers différentes phases d'une revue systématique de manière simple et pragmatique (Liberati et al., 2009).

2.1. Formulation des questions de recherche

Cette étude se concentre sur la revue de littérature systématique de la Supply Chain Digital. Elle cherche à identifier la relation qui existe entre l'I4.0 et la Supply Chain ainsi que l'impact des technologies de l'I4.0 sur la Supply Chain. Pour atteindre les objectifs mentionnés plus haut, les questions de recherche suivantes sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Questions de recherche

Q.1	<i>Comment le concept de la Supply Chain Digital (Supply Chain 4.0) est-il défini et opérationnalisé dans la littérature ?</i>
Q.2	<i>Quelle est la relation entre I4.0 et la Supply Chain ?</i>
Q.3	<i>Quels sont les impacts des technologies de l'I4.0 sur la Supply Chain ?</i>

Source : Réalisé par nos soins

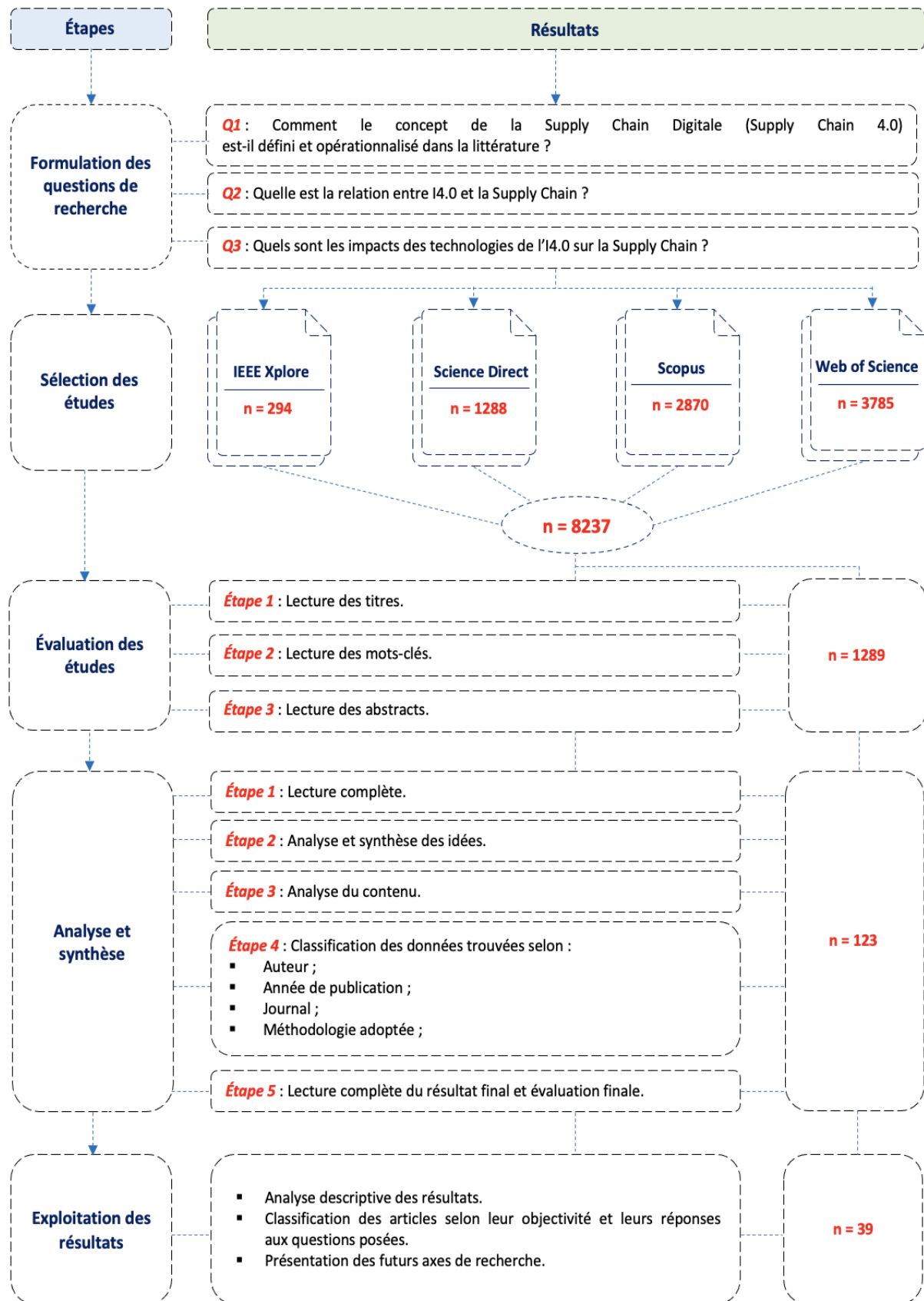
2.2. Identification des mots clés

Pour notre présente recherche, et dans chacune des bases de données exploitées, nous avons essayé d'utiliser des mots clés pour couvrir et cerner toute la littérature pertinente sur les concepts de la Supply Chain Digital. Les mots-clés et les termes utilisés dans les recherches des différentes bases de données sont ceux qu'on utilise pour décrire et définir l'utilisation des technologies digitales de l'industrie 4.0 dans la Supply Chain. Après plusieurs sessions de

	Web Of Knowledge (https://www.webofknowledge.com)
Langue de recherche	Anglais
Nature d'articles évalués	Article complet
Critères d'inclusion	<p>L'article est officiellement publié dans des revues en libre accès ou par abonnement ;</p> <p>Un article de toute catégorie reconnue (par exemple, recherche originale, revue ...etc.) ;</p> <p>La période de recherche doit avoir un intervalle périodique entre 2010 et 2021 ;</p> <p>L'article doit avoir une méthode transparente et compréhensible.</p>
Critères d'exclusion	<p>Le document n'est pas classé comme un article de revue (par exemple, des éditoriaux ou des livres blancs) ;</p> <p>Le texte intégral de l'article n'est pas accessible ;</p> <p>Le corps du texte de l'article n'est pas écrit en anglais.</p>

Source : Réalisé par nos soins

Figure 3 : Étapes de sélection d'articles selon la méthode PRISMA



Source : Réalisé par nos soins

2.3. Sélection des bases de données

Cette phase consiste à sélectionner les bases de données pertinentes et à préciser la période de publication. Dans cette étude, et pour poursuivre une revue systématique de la littérature, une recherche d'articles sur la Supply Chain Digital a été menée. Cette recherche s'est appuyée sur les quatre bases de données axiales en ligne, dont IEEE Xplore, Science Direct, Scopus et Web of Science (tableau 5). La raison derrière l'adoption de ces bibliothèques est qu'elles sont les plus étendues et les plus fiables pour extraire les revues universitaires pertinentes.

Tableau 5 : Répartition d'articles

N°	Base des données	Nombre d'article	%
1	IEEE Xplore	3	7,69 %
2	Science Direct	13	33,33 %
3	Scopus	14	35,89 %
4	Web of Science	9	23,09 %
TOTAL		39	100 %

Source : Réalisé par nos soins

2.4. Présentation des critères d'inclusion et d'exclusion

Pour assurer la qualité, la fiabilité et la pertinence des articles sélectionnés, cette étape opte pour une méthode de sélection basée sur des critères d'inclusion et d'exclusion et repose sur un dépistage manuel.

Dans un premier temps, les articles trouvés ont été sélectionnés par pertinence dans chaque base de données. Une fois la recherche en ligne effectuée, les articles ont été triés en fonction de divers critères d'inclusion (voir tableau 6). Dans un deuxième temps, et pour cerner et rendre plus pertinent notre recherche, une sélection par résumé, but, objectifs, hypothèses, méthodologies, limites et résultats a été effectuée dans les bases de données utilisées (IEEE Xplore, Scopus, Science Direct et Web of Science).

Cette stratégie nous permet d'affiner la recherche et d'assurer une couverture complète de la littérature en rapport avec les axes de notre thématique. Finalement, 39 articles, en lien avec notre sujet, ont été trouvés. Le tableau 6 précise les critères d'inclusion/exclusion de cette étude.

Tableau 6 : Critères d'inclusion et d'exclusion

Critères	N°	Description
Inclusion	1	L'article est officiellement publié dans des revues en libre accès ou par abonnement ;
	2	Un article de toute catégorie reconnue (par exemple, recherche originale, revue ...etc.) ;
	3	La période de recherche doit avoir un intervalle périodique entre 2010 et 2021 ;
	4	L'article doit avoir une méthode transparente et compréhensible.
Exclusion	1	Le document n'est pas classé comme un article de revue ;
	2	Le texte intégral de l'article n'est pas accessible ;
	3	Le corps du texte de l'article n'est pas écrit en anglais.

Source : Réalisé par nos soins

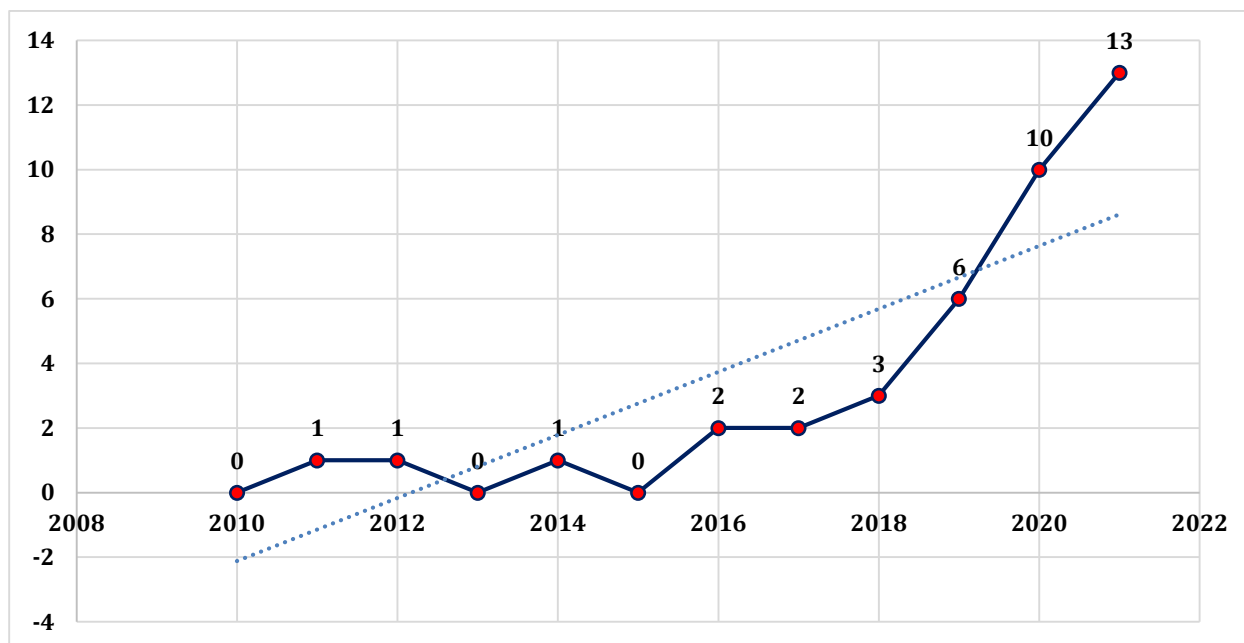
3. Statistiques descriptives des résultats

Les statistiques présentées dans cette section sont basées sur l'analyse des 39 articles identifiés dans les bases de données. Cette méthode d'analyse a été utilisée pour générer des informations sur la distribution des publications, sur leur périodicité et finalement sur l'objet de la recherche. Cette section met en évidence la tendance de la littérature en termes de publication d'articles au fil du temps, de zone d'application géographique, de distribution des articles examinés par revue, d'analyse des sujets et selon la qualification méthodologique utilisée dans chaque article. Pour ce faire, (Webster & Watson, 2002) soutiennent l'idée que l'utilisation de tableaux et de figures pour présenter les résultats des revues de la littérature améliore la communication des résultats. Une telle approche sera utilisée dans cet article.

3.1. Chronologie évolutionnaire de la littérature

L'étude chronologique (voir figure 4) montre que les distributions des publications, en lien avec notre sujet, étaient plus élevées entre 2016 et 2021. 92,31 % des publications de notre échantillon étaient réalisées entre 2016 et 2021, contre seulement 7,69 % entre 2010 et 2015.

Figure 4 : Évolution d'articles dans le temps



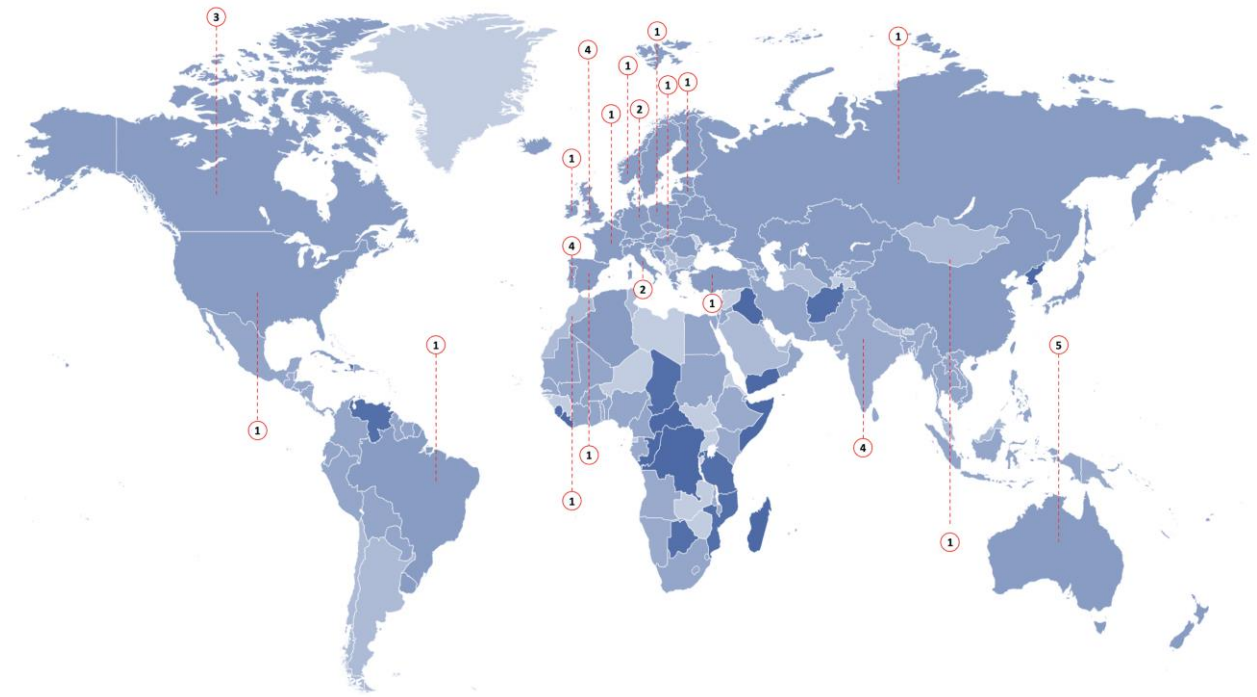
Source : Réalisé par nos soins

L'une des inférences significatives de l'analyse des distributions des revues au cours de cette période est qu'elle reflète une continuité des publications liées à la recherche sur la Supply Chain et les technologies de l'industrie 4.0 et l'importance académique consacrée à ce sujet. En outre, l'analyse chronologique a révélé que l'industrie 4.0 et sa relation avec la Supply Chain est un domaine nouveau qui suscite un intérêt croissant de la part des chercheurs.

3.2. Analyse de l'emplacement géographique des articles

L'analyse des articles révèle que notre thématique a une large couverture de publications dans 19 pays du monde entier. La description détaillée de la publication des articles de la SCD en fonction des pays est présentée dans la figure 6. Parmi les 39 articles, l'Australie et le Portugal ont contribué à la majorité des recherches dans le domaine de la Supply Chain Digital avec environ 9 articles. Outre le Royaume-Uni, le Canada, la Pologne, l'Inde et l'Allemagne sont les principaux pays qui aident à creuser et à renforcer les fondements théoriques de la recherche en SCD. Alors que dans plusieurs pays comme le Brésil, la Chine et la Turquie... etc., l'adoption de la SCD s'est avérée très faible au niveau académique.

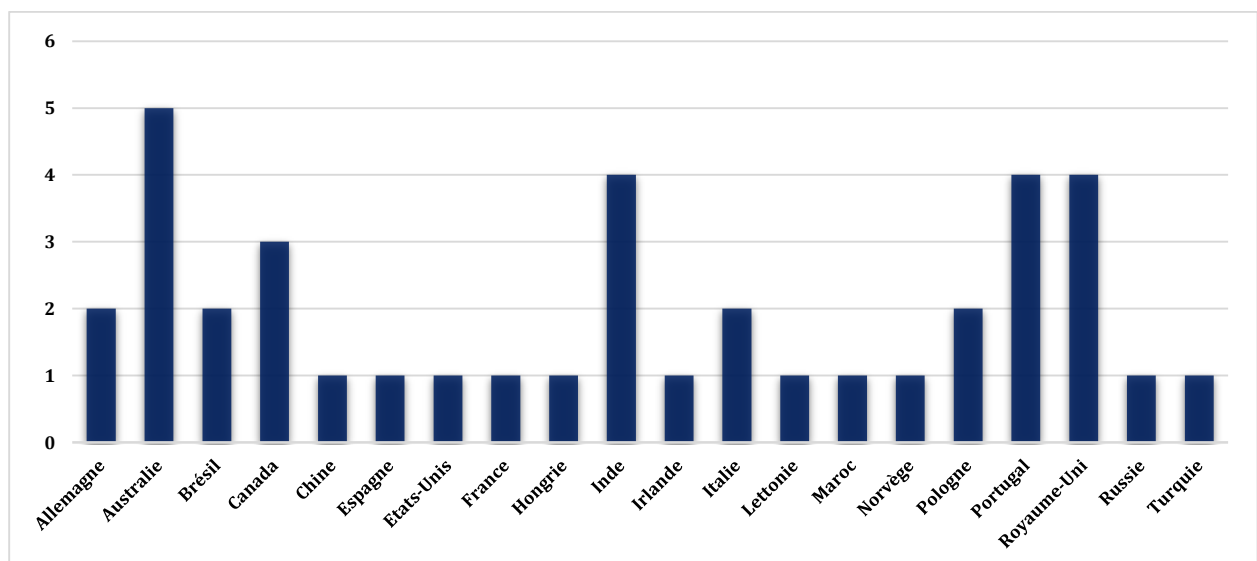
Figure 5 : Répartition géographique d'articles



Source : Réalisé par nos soins

L'analyse géographique des études de notre échantillon montre que l'Australie (n=5) arrive en tête dans le classement des pays qui publient le plus sur la thématique de la SCD durant la période 2010-2021. Le Royaume-Uni, le Portugal, l'Inde et le Canada prennent la deuxième position avec un nombre de publications (n=4), suivis de la Pologne (n=3).

Figure 6 : Répartition d'articles selon les pays



Source : Réalisé par nos soins

En observant la diffusion de la recherche en SCD dans les économies en développement, nous pouvons avancer qu'il existe de nombreuses opportunités pour la recherche dans le domaine de

la transformation digitale dans la Supply Chain, surtout en raison de la faible pénétration des technologies dans ces pays, du potentiel qu'ont ces technologies à réduire l'écart de développement et de la disponibilité de ressources qualifiées et à moindre coût.

3.3. Classification selon les journaux

Le tableau 7 mesure l'importance des approches méthodologiques utilisées par les chercheurs. Plus de 61 % des études utilisent les méthodes qualitatives, alors que les méthodes quantitatives sont utilisées par 39 % des études.

Tableau 7 : Répartition des méthodes des articles sélectionnés

Méthodologie	Nombre des papiers	%
Qualitative	24	61,54 %
Quantitative	14	35,90 %
Quantitative et Qualitative	1	2,56 %
Total	39	100 %

Source : Réalisé par nos soins

3.4. Classification selon les journaux

Les publications sont réparties dans différentes revues. Un aperçu de leur distribution dans le tableau 7 montre que le plus grand nombre de publications se trouve dans Computers in Industry. L'objectif de l'analyse de la distribution des revues (Journal Wise Distribution Analysis) est d'examiner les revues existantes qui ont publié des articles de recherche dans le domaine de l'industrie 4.0 et ses technologies et de la supply chain. Les 39 articles sélectionnés sur la thématique de recherche (SC 4.0) ont été publiés dans 30 revues.

Le large éventail de couverture de revues reflète la croissance du domaine de recherche de la Supply Chain 4.0, comme le montre le tableau 8. De plus, le thème est approprié pour une publication dans différentes revues. Cela peut expliquer l'importance accordée à ce domaine de recherche ainsi que l'importance des différentes revues dans lesquelles les articles de recherche SC 4.0 ont été publiés.

Tableau 8 : Distribution des articles selon les journaux

N°	Nom de la revue	Fréquence de publication	Nature
1	Advances in Intelligent Systems and Computing	1	Article
2	Animal Production Science	1	Article
3	Benchmarking	1	Article

4	Cities	1	Article
5	Computers & Industrial Engineering	5	Article
6	Computers in Industry	1	Article
7	EDP Sciences	1	Article
8	Energy Procedia	1	Article
9	FME Transactions	2	Article
10	IEEE Access	1	Article
11	IEEE Transactions on Engineering Management	2	Article
12	IEEE Transactions on Industrial Informatics	1	Article
13	International Journal of Intelligent Information Technologies	1	Article
14	International Journal of Logistics Systems and Management	1	Article
15	International Journal of Supply Chain Management	1	Article
16	Journal of Business Research	1	Article
17	Journal of cleaner production	1	Article
18	Journal of Engineering and Technology Management	1	Article
19	Journal of Manufacturing Technology Management	2	Article
20	LogForum - Scientific Journal of Logistics	1	Article
21	Materials Today: Proceedings	1	Article
22	Polish Journal of Management Studies	1	Article
23	Procedia CIRP	2	Article
24	Procedia Engineering	1	Article
25	Procedia Environmental Sciences	1	Article
26	Production Planning and Control	1	Article
27	Scielo Brazil	1	Article
28	Simulation Modelling Practice and Theory	1	Article
29	Technovation	2	Article
30	Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review	1	Article
TOTAL		39	

Source : Réalisé par nos soins

4. Discussion

Dans cette section, les travaux sur la Supply Chain Digital sélectionnés et les résultats des analyses précédentes sont discutés. La relation entre l'industrie 4.0 et la Supply Chain est analysée sur la base de ces analyses ainsi que de leur impact sur le processus de la Supply Chain.

4.1. Supply Chain Digitale

Pour surmonter les défis liés à la volatilité et à l'incertitude, les organisations ont besoin d'une chaîne logistique digitale fondée sur la visibilité, la durabilité et de meilleures expériences client (Boyson et al., 2021 ; Zekhnini et al., 2021). De plus, les technologies digitales ont profondément changé la façon dont les sociétés échangent des informations et interagissent les unes avec les autres (Zekhnini et al., 2021). De nouveaux concepts ont été développés pour traduire cette évolution de la Supply Chain. La Supply Chain Digital (SCD), Smart Supply Chain (SSC), Supply Chain Intelligente (SCI) ou Supply Chain 4.0 (SC 4.0) représentent actuellement ce passage vers l'utilisation prononcée des technologies dans le processus de la Supply Chain (Boyson et al., 2021). Cette évolution est facilitée grâce à l'intégration des technologies de l'industrie 4.0, comme le Big Data (BD), la Blockchain, l'Intelligence Artificielle (IA), l'Internet des objets (IoT)... etc.

Les récents développements technologiques permettent aux organisations de transformer la gestion classique des processus Supply Chain grâce à l'intégration d'une combinaison hybride de technologies en modèles « digital collaboratif » avec une plus grande flexibilité, agilité et ouverture (Büyüközkan & Göçer, 2018).

Les chaînes logistiques intelligentes permettent aux organisations de collecter une masse énorme d'informations sur les opérations. Cette collecte permet d'abord de résoudre rapidement les problèmes en utilisant des analyses avancées sur la base des technologies de l'I4.0 et ensuite d'améliorer les processus avec l'intelligence des machines et l'automatisation. Enfin, l'expérience client est améliorée grâce à des solutions plus économiques, rapides et pertinentes (Kovács & Kot, 2016 ; Merlino & Sproge, 2017 ; Tripathi & Gupta, 2020).

La recherche dans le domaine de la SCD est encore à ses balbutiements. Plusieurs défis se présentent aux chercheurs dans ce domaine et compliquent leurs travaux (Zekhnini et al., 2021), notamment en raison de la multiplicité des flux d'activités, des éléments, des fonctionnalités et des acteurs. Les chercheurs et les responsables de la chaîne logistique doivent prendre en considération les défis auxquels ils sont confrontés dans la mise en application de la stratégie de transformation digitale.

(Kovács & Kot, 2016 ; Merlino & Spröge, 2017) ont indiqué que le plus grand obstacle à l'adoption de ces technologies réside dans le manque de compréhension des avantages induits combinés à une appréhension de coûts de mise en œuvre élevés. (Martins et al., 2020) ont classé l'ensemble des défis que peuvent rencontrer les responsables en quatre macro-groupes : les défis technologiques, les défis financiers, environnementaux et juridiques, les défis socioculturels et les défis techniques. (Büyüközkan & Göçer, 2018) ont quant à eux identifié l'ensemble des obstacles qui peuvent entraver les projets de transformation. Parmi ces obstacles, nous pouvons rappeler : le manque de planification, le manque de collaboration, la prévision de la demande erronée, la rétention de l'information, la chasse à la balle en argent (la croyance que tout ira bien), le manque de connaissances, l'agilité et la flexibilité, la volatilité élevée, la confiance excessive envers les fournisseurs, et finalement le manque d'intégration. La digitalisation de la Supply Chain apporte (Zekhnini et al., 2021) une multitude d'avantages, notamment la visibilité en temps réel sur l'ensemble de la chaîne. Cette digitalisation offre un partage plus facile des informations sur les prévisions de ventes et sur les données de production, une efficacité optimisée dans la gestion des processus, une flexibilité organisationnelle et une réactivité permanente (Al-Talib et al., 2020 ; Boyson et al., 2021 ; Büyüközkan & Göçer, 2018 ; Merlino & Spröge, 2017).

4.2. La relation entre l'industrie 4.0 et la Supply Chain

L'automatisation des entités industrielles se développe rapidement et augmente les rivalités concurrentielles. L'introduction du concept « Industrie 4.0 » a eu lieu à la fin de 2011 dans le cadre de la stratégie du gouvernement allemand visant à transformer l'industrie à l'aide de systèmes cyberphysiques (Nagar et al., 2021). L'industrie 4.0 comprend le développement et l'intégration des technologies de l'information et de la communication dans les processus commerciaux (Ghadge et al., 2020). Cette industrie change rapidement la façon dont les entreprises réalisent leurs fonctions clés. La digitalisation alimentée par les nouvelles technologies telles que l'internet des objets, l'intelligence artificielle, le Big Data, l'apprentissage automatique, l'automatisation et la robotique, le cloud computing, la Blockchain, l'impression 3D, etc. affectera les différents processus de fonctionnement de l'entreprise (Spaltini et al., 2021).

La SC traditionnelle, plus complexe que jamais (António A.C. Vieira et al., 2019), bénéficiera grandement du passage au digital. Ce passage se fait à travers l'intégration des nouvelles technologies, comme par exemple l'utilisation des ressources technologiques : ordinateurs, appareils mobiles comme les smartphones et les tablettes, appareils photo numériques, réseaux

et plateformes de médias sociaux, applications, logiciels, internet, etc. Ceci dont l'objectif est de fournir une meilleure visibilité sur les performances de la chaîne logistique par rapport aux chaînes logistiques traditionnelles, une chaîne logistique digitale offre beaucoup plus de visibilité sur ses éléments et ses pièces mobiles. Les organisations peuvent obtenir une visibilité en temps réel sur les performances des fournisseurs, ce qui leur permet d'identifier les lacunes susceptibles de provoquer des perturbations, puis de les résoudre. De plus, la digitalisation apporte également une automatisation aux processus métier, ce qui améliore l'efficacité des processus et la productivité, les performances et la rentabilité des travailleurs. Des outils digitaux tels que des capteurs permettent un suivi en temps réel des stocks sur l'ensemble de la chaîne logistique. En fin de compte, la connectivité électronique permet aux organisations d'optimiser la chaîne logistique et de redéfinir de nouvelles stratégies commerciales. En outre, une chaîne logistique digitale fournit des informations complètes et à jour sur les performances, l'état et les exigences de la chaîne logistique. Ces informations aident à gérer et à optimiser les processus tels que les flux de matières premières, la logistique opérationnelle, les niveaux de stocks, les prévisions et la planification des ressources. Il s'agit d'avantages directs en termes d'amélioration des flux de trésorerie et de réduction des coûts.

Dans le monde d'aujourd'hui, la SC est un écosystème à multiples facettes reliant les réseaux de développement de produits, de fabrication et de distribution dans un système entièrement transparent et digitalisé (Dudukalov et al., 2021). Avec cette digitalisation, de nombreuses nouvelles capacités dans différents domaines vont apparaître, notamment la personnalisation des produits, la conception et le développement de produits dynamiques, le prototypage et le développement, le contrôle à distance autonome, les services et le diagnostic, la maintenance prédictive et préventive, la traçabilité, les systèmes de surveillance de la santé, la planification, l'innovation, la visibilité accrue, l'agilité, l'analyse des données en temps réel, et les applications en temps réel (Ding, 2018; Ghadge et al., 2020; Ivanov & Dolgui, 2021).

La présente section a été faite pour combiner deux concepts indépendants, le premier concept du domaine de la technologie de l'information (Industrie 4.0) et le deuxième concept du domaine de la gestion d'entreprise. Comme indiqué dans la section précédente, l'industrie 4.0 utilise plusieurs outils et technologies de pointe, contribuant ainsi à redéfinir les processus industriels conventionnels. Les chaînes logistiques font un grand pas vers la digitalisation, l'automatisation et l'agilité de leurs opérations. Les réseaux SC digitaux d'aujourd'hui utilisent de nombreuses technologies différentes pour développer des systèmes efficaces, transparents, adaptatifs et résilients à différentes étapes des SC, notamment le développement de nouveaux

produits, la fabrication, l'approvisionnement, la planification, la logistique et le marketing. Les impacts de l'industrie 4.0 peuvent être ressentis à différentes étapes des SC et également dans les stratégies de gestion de la chaîne logistique (SCM) ; par exemple, des prévisions et une planification plus précises grâce à un flux intégré et une traçabilité accrue des matériaux et des produits, une amélioration des performances des fournisseurs grâce au partage d'informations en temps réel et à la synchronisation avec les fournisseurs, et des systèmes intelligents d'entreposage et de routage des véhicules. Les perturbations dues à la digitalisation obligent les entreprises à repenser la conception de leur réseau SC. La transparence et l'accès facile à de multiples options concernant où acheter, quoi et quand acheter, rendus possibles par les plateformes de commerce électronique, stimulent la concurrence dans les chaînes logistiques. En particulier, l'IoT a un rôle important dans la transformation des SC en offrant un large éventail d'opportunités telles que la surveillance à distance et en temps réel de l'emplacement et de la vitesse des véhicules, l'état des produits périssables via des capteurs de température, l'état et les performances des machines, etc. Une connectivité accrue entre les parties prenantes de SC et l'importance croissante de la collaboration des parties prenantes nécessitent d'évaluer l'impact de la mise en œuvre de l'Industrie 4.0 au niveau du réseau SC.

4.3. L'impact des technologies de l'industrie 4.0 sur la Supply Chain

La SC actuelle se caractérise par un degré élevé de complexité qui est causée par une variété de facteurs, souvent le résultat des attentes croissantes des clients pour des délais plus courts, des produits et services élargis et des expériences personnalisées (Ali et al., 2021). Ces facteurs obligent les propriétaires de marques à prendre en charge davantage de commandes uniques pour les clients tout au long de leur chaîne logistique, ce qui nécessite une plus grande collaboration avec les partenaires, une meilleure gestion des stocks avec les fournisseurs et une visibilité et un contrôle plus approfondis de toutes les étapes de la chaîne logistique (Ali et al., 2021). En outre, la complexité d'une chaîne logistique augmente à mesure que les exigences des clients, l'environnement concurrentiel et les normes de l'industrie changent, et que les entreprises de la chaîne logistique forment des alliances stratégiques, s'engagent dans des fusions et acquisitions, externalisent des fonctions à des tiers, adoptent de nouvelles technologies, lancent de nouveaux produits/services et étendent leurs opérations à de nouvelles zones géographiques, fuseaux horaires et marchés.

Comme indiqué dans la section précédente, l'Industrie 4.0 utilise plusieurs outils et technologies avancés, contribuant ainsi à redéfinir les processus industriels conventionnels. Les chaînes logistiques font un grand pas vers la digitalisation, l'automatisation et l'agilité de leurs

opérations (Bodkhe et al., 2020). Les réseaux SC digitales d'aujourd'hui utilisent de nombreuses technologies pour développer des systèmes efficaces, transparents, adaptatifs et résilients à diverses étapes des SC, que ce soit au moment du développement de nouveaux produits, de l'approvisionnement, de la fabrication, de la planification, de la logistique ou du marketing. L'impact de l'Industrie 4.0 peut également être ressenti dans les stratégies de gestion des SC (SCM) (Nasiri et al., 2020). À titre d'exemple, la prévision et la planification deviennent plus précises grâce aux flux intégrés et à une traçabilité accrue des matériaux et des produits, l'amélioration des performances des fournisseurs grâce au partage et à la synchronisation des informations en temps réel avec les clients et aux systèmes intelligents d'entreposage et de rotation des véhicules (Ivanov & Dolgui, 2021 ; Roozbeh Nia et al., 2021 ; Spieske & Birkel, 2021).

Les capacités réalisées par l'industrie 4.0 apportent des avantages considérables aux entreprises, notamment la personnalisation des produits, l'analyse de données en temps réel, une visibilité accrue sur les processus, la vérification des erreurs... etc., une surveillance et un contrôle autonome (le contrôle autonome signifie des performances satisfaisantes dans des conditions d'incertitudes importantes dans l'environnement et la capacité de compenser les défaillances du système sans intervention externe). Ceci est différent de l'automatisation, qui est souvent définie comme un processus ou une procédure effectuée avec une assistance humaine minimale (Perussi et al., 2019), une conception et un développement de produits dynamiques et une productivité accrue (Dudukalov et al., 2021 ; Roozbeh Nia et al., 2021a). Les technologies de base de l'I4.0 et leurs applications commerciales sont expliquées ci-dessous.

Pour l'IoT, sa puissance réside dans la connexion intelligente des personnes, des processus et des données dans la chaîne logistique via des réseaux de CC, des capteurs et des appareils de communication (Cheung et al., 2021). Les données recueillies grâce aux capteurs IoT permettent aux entreprises d'optimiser leur chaîne logistique et d'analyser le comportement de leurs clients. En effet, les SC bénéficient des données en direct, car elles offrent une visibilité sans précédent sur chaque maillon et transaction au sein de la chaîne. Les capteurs IoT permettent en outre aux entreprises de suivre l'évolution de leurs stocks et d'adapter leur planning d'approvisionnement et de fabrication (Bodkhe et al., 2020 ; Dudukalov et al., 2021 ; Menon & Jain, 2021 ; Rahman et al., 2021 ; Szozda, 2017 b ; Yerpude & Singhal, 2021).

Le terme « Cloud » est utilisé pour les applications, par exemple, les services à distance, la gestion des couleurs et les applications d'analyse comparative des performances. Il a retenu l'attention de la communauté informatique et son rôle dans d'autres domaines d'activité

continuera de croître. Les machines, la gestion des données et les fonctionnalités continueront de s'éloigner des méthodes traditionnelles et vers des solutions basées sur le Cloud à mesure que la technologie s'améliorera. Le Cloud permet une distribution beaucoup plus rapide que les systèmes autonomes, ainsi que des mises à niveau rapides, des modèles de performances actuels et d'autres possibilités de livraison. L'industrie a constaté une évolution significative vers les solutions Cloud, qui continueront à se développer et représentent un défi substantiel pour les méthodes traditionnelles de stockage de données. La technologie Cloud est le service de stockage en ligne le plus basique qui offre un confort opérationnel avec des applications Web qui ne nécessitent aucune installation. Le CC fait référence au processus de stockage de toutes les applications, programmes et données sur un serveur virtuel. Il améliore l'efficacité en garantissant que les fournisseurs d'intrants, les employés et les consommateurs ont accès aux mêmes informations en même temps. Les systèmes Cloud réduisent les coûts, simplifient l'infrastructure, étendent les zones de travail, protègent les données et permettent un accès instantané aux informations. Il existe quatre types de systèmes, principalement : Cloud public ; Cloud privé ; Cloud hybride (combinaison de Cloud public et privé) ; Cloud communauté (il s'agit de la coopération de n'importe quel service sur le cloud avec quelques entreprises). Les systèmes cloud sont une excellente source de solutions de gestion de BD (qui peuvent être organisées ou non structurées). Étant donné que les ordinateurs traditionnels ne sont peut-être pas capables de gérer de grandes quantités de données, l'utilisation d'un système Cloud pour effectuer l'analyse nécessaire serait beaucoup plus simple et plus efficace. Par conséquent, l'analyse des données et les systèmes Cloud devraient être des composants incontournables de l'industrie 4.0. L'intégration des robots connectés au Cloud dans la vie quotidienne, ainsi que leur impact, est considérable. (Ali et al., 2021b ; Chen & Ma, 2011 ; Rahman et al., 2021 ; Spaltini et al., 2021 ; Szozda, 2017 b ; Wei & Qi, 2014).

Avec les avancées technologiques dans les entités de la chaîne logistique, les données générées augmentent à un rythme rapide. Le flux d'informations était documenté en termes de documents physiques jusqu'à l'utilisation des technologies de l'information dans la chaîne logistique. Aujourd'hui, la majorité des flux d'informations liés au flux de matières sont documentés sous la forme de données structurées digitales. Le périmètre de la SC étant actuellement mondial, le volume de données collectées à partir de ses nombreux processus et la vitesse à laquelle elles sont générées peuvent être qualifiés de BD. En plus de cela, des entités telles que le marketing et les ventes s'appuient désormais sur l'analyse des données non structurées ainsi que sur les données structurées pour mieux comprendre les besoins des clients et améliorer les aspects de

coût des processus de la chaîne logistique. En effet, l'utilisation du BD peut offrir une valeur significative dans des domaines tels que le développement de produits, les prévisions de la demande du marché, les décisions d'approvisionnement, l'optimisation de la distribution et les commentaires des clients. Le BD est généré en permanence par tout dans les environnements. Chaque processus digital et chaque échange sur les réseaux sociaux produisent des données. Les systèmes, les capteurs et les appareils mobiles les transmettent. Les BD arrivent de plusieurs sources à une vitesse, un volume et une variété alarmants. Pour extraire une valeur significative des BD, il faut une puissance de traitement optimale, des capacités d'analyse, en plus des compétences en gestion de l'information. En outre, le Big Data permet de modéliser rapidement des volumes massifs de données structurées et non structurées à partir de plusieurs sources. Pour la gestion de la chaîne logistique, cela peut aider à accroître la visibilité des données et fournir des informations plus approfondies sur l'ensemble de la chaîne logistique. En exploitant le BD, les organisations peuvent améliorer leur réponse à la demande volatile ou aux risques de la chaîne logistique, par exemple, et réduire les préoccupations liées au problème en question.

Bien que le concept d'impression 3D, également connu sous le nom de fabrication additive (FA), existe depuis des décennies, les récentes avancées technologiques ont créé de nouvelles opportunités pour les entreprises et les consommateurs. La fabrication additive (familièrement « impression 3D ») est la capacité de prendre un objet créé numériquement (souvent créé par conception assistée par ordinateur) et d'utiliser une technique de production couche par couche (laminage) donnée pour recréer cet objet sous une forme physique. La technologie a été lancée dans les années 1980 par Charles Hull en stéréolithographie utilisant un laser pour durcir les polymères liquides. Cependant, il a attiré plus d'attention ces dernières années avec l'augmentation des progrès technologiques et l'accessibilité à la technologie. La FA ne se limite pas à un type spécifique de technique, d'organisation ou de produit. La FA est décrite comme étant une « technologie à usage général qui est utilisée pour une vaste gamme d'applications ». Par exemple, la FA a évolué, passant d'une utilisation principalement pour le prototypage et le moulage rapide à un déploiement dans les processus de fabrication de produits finis et pour le bricolage, la réparation et la fabrication de modèles par des amateurs enthousiastes.

De même, la technologie de l'impression 3D a le potentiel d'éliminer le besoin d'installations de production à haut volume et de travailleurs d'assemblage de bas niveau, réduisant ainsi considérablement les coûts de la chaîne logistique. En termes d'impact sur les stocks et la logistique, nous pouvons imprimer à la demande. Cela signifie que nous n'avons plus besoin

d'avoir le produit fini empilé sur des étagères ou empilé dans des entrepôts. Chaque fois que nous avons besoin d'un produit, nous le fabriquons. Et cela réduit l'ensemble des étapes qui pouvant conduire à des pertes, ajoutant de nouvelles efficacités au système. Ces efficacités gèrent l'ensemble des maillons de la chaîne, du coût de distribution à l'assemblage et au transport, jusqu'au composant lui-même, tout en réduisant les rebuts, en maximisant la caractérisation et en améliorant les temps de cycle d'assemblage (Barata, 2021b ; Ding, 2018 ; Rylands et al., 2016 ; Spaltini et al., 2021).

Dans le mouvement radical de transformation digitale des entreprises, l'IA joue un rôle essentiel dans l'optimisation du processus de la chaîne logistique. En effet, l'IA a le potentiel d'impacter plusieurs maillons de la chaîne. Elle peut faciliter la création de plans de chaînes logistiques auto-ajustables pour permettre aux opérations de fabrication d'optimiser les processus. En outre, l'IA aide à prévoir la demande et à l'optimisation. La technologie « apprend » de l'expérience passée et peut analyser la multitude de relations et de facteurs complexes qui influencent la demande de produits. Elle permet aussi de détecter les défauts tout au long du processus de production dans les usines. Elle répond aux changements en temps réel de la demande tout au long de la chaîne logistique. Et finalement, elle améliore la satisfaction des employés en transférant les tâches répétitives et à faible valeur ajoutée aux machines (Ali et al., 2021 ; Dudukalov et al., 2021 ; Menon & Jain, 2021 ; Ramirez-Peña et al., 2020 ; Smith, 2019 ; Spaltini et al., 2021).

Dans le même contexte, le développement de la Blockchain peut grandement améliorer les chaînes logistiques en autorisant une livraison plus rapide et plus économique des produits, en facilitant la traçabilité des produits, la coordination entre les partenaires et l'accès au financement. De plus, la Blockchain réduit les risques et les coûts, augmente le partage des connaissances et des informations, facilite le suivi de la traçabilité et compresse le coût du traitement administratif, etc. (Ali et al., 2021b ; Bagloee et al., 2021 ; Bodkhe et al., 2020 ; Longo et al., 2019 ; Menon & Jain, 2021 ; Rahman et al., 2021).

Les développements technologiques prennent également la direction de la robotisation et de l'autonomisation des véhicules et engins. Cette dimension aura un impact capital sur l'avenir des chaînes logistiques et de transport. Les entreprises pourront bénéficier grâce à ces développements d'un saut considérable en matière de productivité. La maîtrise des tâches accomplies par les robots, la réduction du taux d'erreur et de rebus, l'allégement des fréquences de contrôle, l'optimisation du temps de ramassage, de tri et de stockage, et finalement, l'accès aux endroits difficiles ou dangereux (Ali et al., 2021b ; Ding, 2018 ; Duroc & Kaddour, 2012 ;

Ghadge et al., 2020 ; Perussi et al., 2019 ; Ramirez-Peña et al., 2020 ; Spaltini et al., 2021), sont autant d'avantages associés au développement de ces technologies.

Nous pouvons évoquer à la fin de cette liste les travaux associés à la création d'applications issues de la RA. Ces applications aident dans la planification des installations, dans la visualisation des bâtiments, des installations et des entrepôts au stade de la conception... De plus, la RA peut remplacer le besoin d'une liste de chargement physique, en permettant de voir les instructions de chargement sur un affichage avec des instructions étape par étape sur la façon de charger le plus efficacement un conteneur en fonction de la taille, des dimensions et du poids des colis qui y entrent. Cette technologie permettrait également aux transporteurs de réacheminer efficacement les expéditions sans causer de distraction importante au conducteur, d'optimiser la consommation de l'énergie (qui change en fonction du poids du camion) et de fournir une variété d'informations utiles au pilotage (Barata, 2021 ; Ghadge et al., 2020 ; Merlino & Sproge, 2017 ; Nagar et al., 2021 ; Ramirez-Peña et al., 2020 ; Tripathi & Gupta, 2020).

Conclusion

Au regard du nombre croissant d'études sur la transformation digitale dans la Supply Chain ces dernières années, il est évident que les recherches dans ce domaine se sont de plus en plus développées. Les chercheurs ont utilisé divers termes et mots-clés pour présenter et partager des expériences, des résultats, des suggestions et des pistes pour des futures recherches concernant l'intégration de l'aspect digital dans la SC. Cette diversité terminologique et conceptuelle reflète la richesse et la complexité des approches adoptées pour aborder la digitalisation de la Supply Chain.

La présente étude, consacrée à une revue systématique des recherches portant sur la digitalisation de la Supply Chain, a pour ambition de synthétiser la littérature existante sur la relation entre la Supply Chain et l'industrie 4.0 durant la période de 2010 à 2021. Pour atteindre cet objectif, la recherche a été minutieusement conduite dans quatre bases de données digitales majeures : IEEE Xplore, Science Direct, Scopus et Web of Science. Cette démarche méthodique a permis d'identifier les études pertinentes à inclure dans cette revue. Afin de garantir la fiabilité et la consistance des résultats, une sélection rigoureuse des études a été entreprise, aboutissant à la sélection de 39 articles après l'application de critères d'inclusion et d'exclusion soigneusement définis. De plus, la distribution géographique montre que la recherche sur la thématique de la SCD est dominée par quelques pays avec une concentration notable en Australie. Les autres pays en deuxième position (Royaume-Uni, Portugal, Inde et Canada)

montrent également un engagement significatif, tandis que la Pologne, bien que légèrement derrière, contribue aussi de manière substantielle.

À travers l'examen approfondi de la littérature, cette recherche vise à déterminer l'impact des technologies de l'industrie 4.0 sur la performance de la Supply Chain. Les résultats de l'analyse montrent une augmentation significative du nombre d'articles publiés au cours de la dernière décennie, ce qui témoigne de l'intérêt croissant pour ce sujet. Les conclusions tirées de cette revue révèlent que l'industrie 4.0 joue un rôle crucial dans la transformation de la chaîne logistique, redéfinissant de manière significative les processus et les différents maillons logistiques. Les technologies de l'industrie 4.0, telles que l'Internet des objets, l'intelligence artificielle, la robotique avancée et la blockchain, contribuent à améliorer la visibilité, la flexibilité et l'efficacité de la Supply Chain.

Cette étude offre une mine d'informations précieuses tant pour les chercheurs que pour les praticiens. Pour les chercheurs, elle identifie des opportunités de recherche prometteuses qui méritent d'être explorées plus en profondeur. Parmi ces opportunités, on peut citer l'analyse de l'impact des technologies émergentes sur la résilience de la Supply Chain, l'étude des modèles de gouvernance adaptés à l'ère de l'industrie 4.0, et l'exploration des nouvelles compétences nécessaires pour gérer une Supply Chain digitalisée. Pour les praticiens, cette revue met en lumière divers exemples concrets de technologies de l'industrie 4.0 qui peuvent être adaptées et combinées pour améliorer la gestion opérationnelle. En prenant en considération les dimensions de coût, de temps et de qualité, ces technologies peuvent être utilisées pour optimiser la qualité des services, réduire les erreurs et augmenter l'efficacité opérationnelle, même dans des environnements complexes. Les entreprises peuvent tirer parti de ces technologies pour créer des Supply Chains plus agiles et réactives, capables de s'adapter rapidement aux changements du marché et aux perturbations.

Enfin, la digitalisation de la Supply Chain grâce aux technologies de l'industrie 4.0 représente une transformation majeure qui redéfinit les paradigmes logistiques traditionnels. Les résultats de cette étude confirment l'importance croissante de l'intégration digitale dans la Supply Chain et soulignent les bénéfices potentiels pour les entreprises qui adoptent ces innovations. Il est crucial que les chercheurs et les praticiens continuent de collaborer pour explorer et mettre en œuvre les meilleures pratiques qui permettront de maximiser les avantages de cette transformation digitale.

Les limites de cette recherche se trouvent principalement dans l'étendue et la profondeur des articles sélectionnés pour l'analyse. Bien que la revue systématique inclue une sélection

rigoureuse basée sur des critères clairement définis, elle reste restreinte aux publications accessibles en anglais et publiées entre 2010 et 2021, ce qui peut exclure des contributions pertinentes en d'autres langues ou issues d'années antérieures. Par ailleurs, la prédominance des méthodes qualitatives dans les articles analysés (61,54 %) peut entraîner une certaine subjectivité dans l'interprétation des résultats. En outre, la recherche étant centrée sur quatre bases de données principales, il est possible que des études pertinentes publiées dans d'autres sources n'aient pas été incluses. Enfin, les défis liés à la diversité des définitions et des cadres théoriques sur la digitalisation de la Supply Chain complexifient la généralisation des résultats.

BIBLIOGRAPHIE

Ageron, B., Bentahar, O., & Gunasekaran, A. (2020). Digital supply chain: challenges and future direction. *Supply Chain Forum*, 21(3), 133–138. <https://doi.org/10.1080/16258312.2020.1816361>

Al-Talib, M., Melhem, W. Y., Anosike, A. I., Garza Reyes, J. A., Nadeem, S. P., & Kumar, A. (2020). Achieving resilience in the supply chain by applying IoT technology. *Procedia CIRP*, 91, 752–757. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.02.231>

Ali, I., Arslan, A., Khan, Z., & Tarba, S. Y. (2021a). The Role of Industry 4.0 Technologies in Mitigating Supply Chain Disruption: Empirical Evidence from the Australian Food Processing Industry. *IEEE Transactions on Engineering Management*, PP(June), 1–11. <https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3088518>

Ali, I., Arslan, A., Khan, Z., & Tarba, S. Y. (2021b). The Role of Industry 4.0 Technologies in Mitigating Supply Chain Disruption: Empirical Evidence from the Australian Food Processing Industry. *IEEE Transactions on Engineering Management*, PP, 1–11. <https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3088518>

Arenkov, I., Tsenzharik, M., & Vetrova, M. (2019). Digital technologies in supply chain management. January. <https://doi.org/10.2991/icdtli-19.2019.78>

Bag, S., Telukdarie, A., Pretorius, J. H. C., & Gupta, S. (2018). Industry 4.0 and supply chain sustainability: framework and future research directions. *Benchmarking*, 28(5), 1410–1450. <https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2018-0056>

Bagloee, S. A., Heshmati, M., Dia, H., Ghaderi, H., Pettit, C., & Asadi, M. (2021). Blockchain: The operating system of smart cities. *Cities*, 112(August 2020), 103104. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103104>

Bal, H. Ç., & Erkan, Ç. (2019). Industry 4. 0 and Competitiveness Industry 4.0 and Competitiveness. *Procedia Computer Science*, 158(November), 625–631.

- Bansla, A. (2019). Artificial intelligence. *International Journal of Applied Engineering Research*, ISSN 0973-4562 Vol. 7 No.11.
- Barata, J. (2021a). The fourth industrial revolution of supply chains: A tertiary study. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 60(May 2020). <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2021.101624>
- Barata, J. (2021b). The fourth industrial revolution of supply chains: A tertiary study. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 60(March). <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2021.101624>
- Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, 13(December), 1245–1252. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.045>
- Bengt Mueck, Matthias Höwer, Werner Franke, & Wilhelm Dangelmaier. (2005). Augmented Reality applications for Warehouse Logistics. WSTST.
- Bhargava, B., Ranchal, R., & Ben Othmane, L. (2013). Secure information sharing in digital supply chains. *Proceedings of the 2013 3rd IEEE International Advance Computing Conference, IACC 2013*, 1636–1640. <https://doi.org/10.1109/IAdCC.2013.6514473>
- Bodkhe, U., Tanwar, S., Parekh, K., Khanpara, P., Tyagi, S., Kumar, N., & Alazab, M. (2020). Blockchain for Industry 4.0: A comprehensive review. *IEEE Access*, 8, 79764–79800. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988579>
- Boyson, S., Corsi, T. M., & Paraskevas, J. P. (2021). Defending digital supply chains: Evidence from a decade-long research program. *Technovation*, August, 102380. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102380>
- Bukova, B., Brumercikova, E., Cerna, L., & Drozdziel, P. (2018). The Position of Industry 4.0 in the Worldwide Logistics Chains. *LOGI - Scientific Journal on Transport and Logistics*, 9(1), 18–23. <https://doi.org/10.2478/logi-2018-0003>
- Büyüközkan, G., & Göçer, F. (2018). Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research. *Computers in Industry*, 97, 157–177. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.02.010>
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51(1), 341–377. <https://doi.org/10.1007/s11042-010-0660-6>

- Chen, J., & Ma, Y. W. (2011). The research of supply chain information collaboration based on cloud computing. *Procedia Environmental Sciences*, 10(PART A), 875–880. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2011.09.140>
- Cheung, K. F., Bell, M. G. H., & Bhattacharjya, J. (2021). Cybersecurity in logistics and supply chain management: An overview and future research directions. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 146(July 2020), 102217. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102217>
- Correa, J. S., Sampaio, M., de Casto Barros, R., & de Castro Hilsdorf, W. (2020). IoT and BDA in the Brazilian future logistics 4.0 scenario. *Production*, 30, 1–14. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20190102>
- Dalmarco, G., & Barros, A. C. (2018). Adoption of industry 4.0 technologies in supply chains. *Contributions to Management Science*, 303–319. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74304-2_14
- Dattakumar, R., & Jagadeesh, R. (2018). A Review of Literature on Industry 4.0. *Benchmarking: An International Journal*, 10(3), 176–209. <https://doi.org/10.1108/14635770310477744>
- Dessureault, S. (2016). Understanding big data. *CIM-Magazine*, 11(1). <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3662-2.ch001>
- Dhamija, P., Bedi, M., & Gupta, M. L. (2020). Industry 4.0 and supply chain management: A methodological review. *International Journal of Business Analytics*, 7(1), 1–23. <https://doi.org/10.4018/IJBAN.2020010101>
- Di Nardo, M. D., Forino, D., & Murino, T. (2020). The evolution of man–machine interaction: the role of human in Industry 4.0 paradigm. *Production and Manufacturing Research*, 8(1), 20–34. <https://doi.org/10.1080/21693277.2020.1737592>
- Ding, B. (2018). Pharma Industry 4.0: Literature review and research opportunities in sustainable pharmaceutical supply chains. *Process Safety and Environmental Protection*, 119, 115–130. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.06.031>
- Dossou, P. E. (2018). Impact of Sustainability on the supply chain 4.0 performance. *Procedia Manufacturing*, 17, 452–459. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.069>
- Dubey, R., Altay, N., Gunasekaran, A., Blome, C., Papadopoulos, T., & Childe, S. J. (2018). Supply chain agility, adaptability and alignment. *International Journal of Operations & Production Management*, 38(1), 129–148. <https://doi.org/10.1108/ijopm-04-2016-0173>

- Dudukalov, E. V., Terenina, I. V., Perova, M. V., & Ushakov, D. (2021). Industry 4.0 readiness: The impact of digital transformation on supply chain performance. *E3S Web of Conferences*, 244, 1–11. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124408020>
- Duroc, Y., & Kaddour, D. (2012). RFID potential impacts and future evolution for green projects. *Energy Procedia*, 18, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2012.05.021>
- Ehie, I., & Ferreira, L. M. D. F. (2019). Conceptual development of supply chain digitalization framework. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 2338–2342. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.555>
- EL KEZAZY, H., & HILMI, Y. (2023). L'Intégration des Systèmes d'Information dans le Contrôle de Gestion Logistique : Une Revue de Littérature. Agence Francophone.
- Fiedor, P., & Ortyl, J. (2020). A new approach to micromachining: High-precision and innovative additive manufacturing solutions based on photopolymerization technology. *Materials*, 13(13), 1–25. <https://doi.org/10.3390/ma13132951>
- Garay-Rondero, C. L., Martinez-Flores, J. L., Smith, N. R., Caballero Morales, S. O., & Aldrette-Malacara, A. (2020). Digital supply chain model in Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(5), 887–933. <https://doi.org/10.1108/JMTM-08-2018-0280>
- Ghadge, A., Er Kara, M., Moradlou, H., & Goswami, M. (2020). The impact of Industry 4.0 implementation on supply chains. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(4), 669–686. <https://doi.org/10.1108/JMTM-10-2019-0368>
- Ghadimi, P., Wang, C., Lim, M. K., & Heavey, C. (2019). Intelligent sustainable supplier selection using multi-agent technology: Theory and application for Industry 4.0 supply chains. *Computers and Industrial Engineering*, 127, 588–600. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.10.050>.
- Gupta, S. C. M. Sen. (2008). *Smart Sensors and Sensing Technology*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-540-79590-2>.
- Haris, M., & Khan, R. Z. (2018). A Systematic Review on Cloud Computing International Journal of Computer Sciences and Engineering Open Access A Systematic Review on Cloud Computing. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, December.
- Hoberg, P., Krcmar, H., Oswald, G., & Welz, B. (2017). Skills for Digital Transformation. *IDT-Survey*, 10.

- Iddris, F. (2018). Digital Supply Chain: Survey of the Literature. *International Journal of Business Research and Management*. *International Journal of Business Research and Management (IJBRM)*, 9, 47. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hh:diva-37526>
- Issaoui, Y., Khiat, A., Bahnasse, A., & Ouajji, H. (2019). Smart logistics: Study of the application of blockchain technology. *Procedia Computer Science*, 160(2018), 266–271. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.467>
- Ivanov, D. (2019). Digital Supply Chain, Smart Operations and Industry 4.0: A Decision-Oriented Introduction into the Creation of Value. *International Journal of Production Economics*, 201, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.001>
- Ivanov D., Tsioulanis, A., Schönberger, J. (2019) Global Supply Chain and Operations Management: A decision-oriented introduction into the creation of value, *Springer* (Issue January). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-94313-8>
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *Production Planning and Control*, 32(9), 775–788. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1768450>
- Kanellos, N. V., & Plant, E. (2017). Self-Driving Vehicles in Road Freight Transport. *Transportation Research Part E*, 54, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.trape.2017.07.001>
- Kovács, G., & Kot, S. (2016). Nowe trendy logistyki i produkcji jako efekt zmian gospodarki światowej. *Polish Journal of Management Studies*, 14(2), 115–126. <https://doi.org/10.17512/pjms.2016.14.2.11>
- Leite, M., Pinto, T., & Alves, C. (2019). A real-time optimization algorithm for the integrated planning and scheduling problem towards the context of industry 4.0. *FME Transactions*, 47(4), 775–781. <https://doi.org/10.5937/fmet1904775L>
- Li, J., & Carayon, P. (2021). Health Care 4.0: A vision for smart and connected health care. *IIEE Transactions on Healthcare Systems Engineering*, 11(3), 171–180. <https://doi.org/10.1080/24725579.2021.1884627>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 339. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
- Linnenluecke, M. K., Marrone, M., & Singh, A. K. (2020). Conducting systematic literature reviews and bibliometric analyses. *Australian Journal of Management*, 45(2), 175–194. <https://doi.org/10.1177/0312896219877678>

Longo, F., Nicoletti, L., Padovano, A., d'Atri, G., & Forte, M. (2019). Blockchain-enabled supply chain: An experimental study. *Computers and Industrial Engineering*, 136(July), 57–69. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.026>

Lu, J., & Bowles, M. (2013). How will nanotechnology affect agricultural supply chains? *International Food and Agribusiness Management Review*, 16(2), 21–42.

Martins, F. D. C., Simon, A. T., & Campos, R. S. De. (2020). Supply Chain 4 . 0 challenges. *Scielo Brazil*, 27(3), 1–22.

Menon, S., & Jain, K. (2021). Blockchain Technology for Transparency in Agri-Food Supply Chain: Use Cases, Limitations, and Future Directions. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1–15. <https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3110903>

Merlino, M., & Sproge, I. (2017). The Augmented Supply Chain. *Procedia Engineering*, 178, 308–318. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.053>

Miethlich, B., & Abasova, S. T. (2020). Digital Supply Chain Management - New Competitiveness Imperative for Economic Development. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(5), 495–501.

Muhammad, & Manzoor, A. (2021). Application and Impact of New Technologies in the Supply Chain Management During COVID-19 Pandemic: A Systematic Literature Review. *International Journal of Economics and Business Administration*, IX (Issue 2), 277–292. <https://doi.org/10.35808/ijeba/703>

Nagar, D., Raghav, S., Bhardwaj, A., Kumar, R., Lata Singh, P., & Sindhvani, R. (2021). Machine learning: Best way to sustain the supply chain in the era of industry 4.0. *Materials Today: Proceedings*, 47(July), 3676–3682. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.267>

Nasiri, M., Ukko, J., Saunila, M., & Rantala, T. (2020). Managing the digital supply chain: The role of smart technologies. *Technovation*, 96–97(May 2019), 102121. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102121>

Nasution, M. K. M. (2020). Industry 4.0. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003(1), 0–10. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1003/1/012145>

Nowicka, K. (2019). Digital innovation in the supply chain management. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego We Wrocławiu*, 63(8), 202–214. <https://doi.org/10.15611/pn.2019.8.16>

Oluwaseun Adebayo, A., Shanker Chaubey, M., & Petiho Numbu, L. (2019). Industry 4.0: The Fourth Industrial Revolution and How It Relates to The Application of Internet of Things(IoT). *Journal of Multidisciplinary Engineering Science Studies (JMESS)*, 5(February), 2458–2925.

- Paul, S., Riffat, M., Yasir, A., Mahim, M. N., Sharnali, B. Y., Naheen, I. T., ... Kulkarni, A. (2021). Industry 4.0 applications for medical/healthcare services. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 10(3), 0–32. <https://doi.org/10.3390/jsan10030043>
- Perussi, J. B., Gressler, F., & Seleme, R. (2019). Supply chain 4.0: Autonomous vehicles and equipment to meet demand. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(4), 33–41.
- Prabhu, T. (2016). Modern rapid 3D printer - A design review. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 7(3), 29–37.
- Purcărea, T. (2019). Driving Competitive Advantage for Supply Chains by Delivering Relevant and Personal Customer Engagement Theodor PURCĂREA. March 1–14.
- Raab, M., & Griffin-Cryan, B. (2011). Digital Transformation of Supply Chains: Creating Value – When Digital Meets Physical. Capgemini Consulting, 12. <https://www.capgemini.com/resources/digital-transformation-of-supply-chains/>
- Rahman, M. S., Khalil, I., Moustafa, N., Kalapaaking, A. P., & Bouras, A. (2021). A Blockchain-enabled Privacy-Preserving Verifiable Query Framework for Securing Cloud-Assisted Industrial Internet of Things Systems. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 3203(c), 1–10. <https://doi.org/10.1109/TII.2021.3105527>
- Ramirez-Peña, M., Sánchez Sotano, A. J., Pérez-Fernandez, V., Abad, F. J., & Batista, M. (2020). Achieving a sustainable shipbuilding supply chain under I4.0 perspective. *Journal of Cleaner Production*, 244. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118789>
- Roblek, V., Meško, M., & Krapež, A. (2016). A Complex View of Industry 4.0. *SAGE Open*, 6(2), 0–11. <https://doi.org/10.1177/2158244016653987>
- Roblek, V., Meško, M., & Krapež, A. (2016). A Complex View of Industry 4.0. *SAGE Open*, 6(2), 0–11. <https://doi.org/10.1177/2158244016653987>
- Roozbeh Nia, A., Awasthi, A., & Bhuiyan, N. (2021a). Industry 4.0 and demand forecasting of the energy supply chain: A literature review. *Computers and Industrial Engineering*, 154(January), 107128. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107128>
- Roozbeh Nia, A., Awasthi, A., & Bhuiyan, N. (2021b). Industry 4.0 and demand forecasting of the energy supply chain: A literature review. *Computers and Industrial Engineering*, 154(October 2020), 107128. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107128>
- Rylands, B., Böhme, T., Gorkin, R., Fan, J., & Birtchnell, T. (2016). The adoption process and impact of additive manufacturing on manufacturing systems. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27(7), 969–989. <https://doi.org/10.1108/JMTM-12-2015-0117>

- Saghiri, S., Wilding, R., Mena, C., & Bourlakis, M. (2017). Toward a three-dimensional framework for omni-channel. *Journal of Business Research*, 77(June 2016), 53–67. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.03.025>
- Sahara, C. R., Damar, J., Paluluh, E., & Aamer, A. M. (2019). Exploring the key factor categories for the digital supply chain. 9th International Conference on Operations and Supply Chain Management, Vietnam, December 1–11.
- Salonitis, K., Fadiji, T., Trollman, H., Garcia-Garcia, G., Bader, F., & Jagtap, S. (2021). Food Logistics 4.0: Opportunities and Challenges. *Logistics*, 1–19.
- Santos, B. (2018). Industry 4.0: an overview. July.
- Shin, W. S., Seok Lee, Y., & Dahlgaard, J. J. (2019). A pattern-based decision framework in the era of Industry 4.0. *Total Quality Management and Business Excellence*, 30(sup1), S158–S181. <https://doi.org/10.1080/14783363.2019.1665840>
- Silva, S. C. e, Martins, C. C., & Sousa, J. M. de. (2018). Omnichannel approach: Factors affecting consumer acceptance. *Journal of Marketing Channels*, 25(1–2), 73–84. <https://doi.org/10.1080/1046669x.2019.1647910>
- Skapinyecz, R., Illés, B., & Bányai. (2018). Logistic aspects of Industry 4.0. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 448(1), 0–11. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/448/1/012014>
- Smith, M. J. (2019). Getting value from artificial intelligence in agriculture. *Animal Production Science*, 60(1), 46–54. <https://doi.org/10.1071/AN18522>
- Spaltini, M., Poletti, A., Acerbi, F., & Taisch, M. (2021). A quantitative framework for Industry 4.0 enabled Circular Economy. *Procedia CIRP*, 98, 115–120. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.01.015>
- Spieske, A., & Birkel, H. (2021). Improving supply chain resilience through industry 4.0: A systematic literature review under the impressions of the COVID-19 pandemic. *Computers and Industrial Engineering*, 158(June), 107452. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107452>
- Surjawan, Y., Tan, H. L., Setiabudy, R. D., Rositawati, W., Indrasari, Y. N., Hernaningsih, Y., Fitriah, M., Hajat, A., Ugrasena, I. D. G., Yusoff, N. M., Wulandari, R. D., Rodríguez, E., Arqués, J. L., Rodríguez, R., Nuñez, M., Medina, M., Talarico, T. L., Casas, I. A., Chung, T. C., ... WHO. (2013). We are IntechOpen, the world's leading publisher of Open Access books Built by scientists, for scientists TOP 1 %. *Intech*, 9(1), 1–48. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/177094%0Ahttps://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in->

biometrics%0Ahttps://doi.org/10.32725/jab.2004.016%0Ahttps://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/li

Surjawan, Y., Tan, H. L., Setiabudy, R. D., Rositawati, W., Indrasari, Y. N., Hernaningsih, Y., ... WHO. (2013). We are IntechOpen , the world ' s leading publisher of Open Access books Built by scientists , for scientists TOP. Intech, 9(1), 1–48.

Szozda, N. (2017a). INDUSTRY 4.0 AND ITS IMPACT ON THE FUNCTIONING OF SUPPLY CHAINS. Scientific Journal of Logistics, 13(4), 401–414.

Szozda, N. (2017b). LogForum. 13(4), 401–414.

Szymczak, M. (2019). Digital Smart Logistics. Managing Supply Chain 4.0: Concepts, Components and Strategic Perspective. October, 356–368. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2019.10.02.33>

Taalbi, J. (2019). Origins and pathways of innovation in the third industrial revolution. Industrial and Corporate Change, 28(5), 1125–1148. <https://doi.org/10.1093/icc/dty053>

Tahiduzzaman, M., Rahman, M., Dey, S. K., Rahman, M. S., & Akash, S. M. (2017). Big data and its impact on digitized supply chain management. IJRDO-Journal of Business Management, 3(9), 196–208. https://www.academia.edu/36169619/Big_data_and_its_impact_on_digitized_supply_chain_management

Thangaraj, J., & Narayanan, R. L. (2018). Industry 1.0 to 4.0: the Evolution of Smart Factories. APICS Magazine, (September/October), 1–8.

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review* Introduction: the need for an evidence- informed approach. British Journal of Management, 14, 207–222.

Tripathi, S., & Gupta, M. (2020). Transforming towards a smarter supply chain. International Journal of Logistics Systems and Management, 36(3), 319–342. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2020.108694>

Umachandran, K., Jurčić, I., Della Corte, V., & Ferdinand-James, D. S. (2019). Industry 4.0: Big Data Analytics for Smart and Connected Cities, 138–156. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-6207-8.ch006>

Vallejos Romero, A., Oyarzún Gutiérrez, I., & Garrido Castillo, J. (2014). Salmonicultura 2.0 en Chile : Una mirada desde la gobernanza ambiental. Revista Venezolana de Gerencia, 19(65). <https://doi.org/10.31876/revista.v19i65.11254>

- Vieira, Antonio A. C., Dias, L. M. S., Santos, M. Y., Pereira, G. A. B., & Oliveira, J. A. (2019). Supply chain hybrid simulation: From Big Data to distributions and approaches comparison. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 97(April), 101956. <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2019.101956>
- Vieira, António A.C., Veloso, H., Dias, L. M. S., Pereira, G. A. B., Oliveira, J. A., Carvalho, M. S., & Figueiredo, M. C. (2019). Using simulation to model the logistic operations of a company of the cement industry. *FME Transactions*, 47(4), 683–690. <https://doi.org/10.5937/fmet1904683V>
- Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analysing the past for prepare the future: writing a review. *MIS Quarterly* (26:2), 26(02), xiii–xxiii. <https://www.jstor.org/stable/413231>
- Wei, L., & Qi, S. (2014). Revenue-sharing contract in a cloud computing service supply chain under asymmetric information. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 255, 487–497. https://doi.org/10.1007/978-81-322-1759-6_56
- Xue, L., Zhang, C., Ling, H., & Zhao, X. (2013). Risk mitigation in supply chain digitization: System modularity and information technology governance. *Journal of Management Information Systems*, 30(1), 325–352. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222300110>
- Yair Levy, & Ellis, T. J. (2006). A Systems Approach to Conduct an Effective Literature Review in Support of Information Systems Research. *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 9, 558–562. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2012.6837801>
- Yerpude, S., & Singhal, T. K. (2021). Value enablement of collaborative supply chain environment embedded with the internet of things: Empirical evidence from the automotive industry in India. *International Journal of Intelligent Information Technologies*, 16(3), 19–51. <https://doi.org/10.4018/IJIT.2020070102>
- Yin, Y., Stecke, K. E., & Li, D. (2018). The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 56(1–2), 848–861. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1403664>
- Yin, Y., Stecke, K. E., & Li, D. (2018). The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 56(1–2), 848–861. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1403664>
- Yıldırım, İ. (2019). Industry 4.0 and Its Effects on the Insurance Sector. (June), 251–266. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-9416-1.ch014>

Zambon, I., Cecchini, M., Egidi, G., Saporito, M. G., & Colantoni, A. (2019). Revolution 4.0: Industry vs. agriculture in a future development for SMEs. *Processes*, 7(1), 1–16. <https://doi.org/10.3390/pr7010036>

Zekhnini, K., Cherrafi, A., Bouhaddou, I., Benghabrit, Y., & Garza-Reyes, J. A. (2021). Supply chain management 4.0: a literature review and research framework. *Benchmarking*, 28(2), 465–501. <https://doi.org/10.1108/BIJ-04-2020-0156>