

# **L'innovation et la chaîne logistique : entre théories et évolutions**

## **Innovation and the supply chain: between theories and developments**

**Morad LEMTAOUI**

Ecole Nationale de commerce et de Gestion-Settat

Université Hassan 1<sup>er</sup> -Settat

Laboratoire de Recherche en Stratégie et Management des Organisations ENCG Settat  
MAROC

**Abdelhak NOUR**

Doctorant

Ecole Nationale de commerce et de Gestion-Settat

Université Hassan 1<sup>er</sup> -Settat

Laboratoire de Recherche en Stratégie et Management des Organisations ENCG Settat  
MAROC

**Elmehdi MALIJI**

Doctorant

Ecole Nationale de commerce et de Gestion-Settat

Université Hassan 1<sup>er</sup> -Settat

Laboratoire de Recherche en Stratégie et Management des Organisations ENCG Settat  
MAROC

**Date de soumission :** 15/01/2024

**Date d'acceptation :** 08/02/2024

**Pour citer cet article :**

LEMTAOUI M. & al. (2024) «L'innovation et la chaîne logistique : entre théories et Évolutions», Revue Internationale des Sciences de Gestion « Volume 7 : Numéro 1 » pp : 700 - 724

## **Résumé**

Le principal objectif de ce papier est de présenter les fondements théoriques de l'innovation au sein de la chaîne logistique. Pour ce faire nous avons procédé par une étude bibliographique sur l'industrie 4.0 et sur les fondements théoriques de la SCM. Cette étude a porté sur plusieurs dizaines de documents. En effet l'industrie 4.0 est devenue un sujet de premier plan non seulement dans le domaine de la gestion, mais à travers la communauté mondiale. À la lumière de l'évolution des tendances commerciales, les organisations sont obligées, pour adopter ce changement, à actualiser les chaînes logistiques. L'industrie 4.0 implique une combinaison de fabrication intelligente, de produits intelligents et de l'internet des objets en visant à fournir des informations en temps réel sur la production, les machines et les flux des composants. L'impact de la nouvelle ère numérique sur la quatrième révolution industrielle, les TIC et l'architecture du système cyber-physique pour la logistique de production et les applications Supply Chain ont conduit à la mise en œuvre et à l'accélération des innovations nécessaires à la numérisation de l'industrie. C'est ainsi que , les concepts et l'automatisation sont utilisés pour exécuter des modèles industriels sous l'enveloppe de la technologie. L'industrie 4.0 et la logistique 4.0 sont les conséquences de cette situation.

## **Mots clés :**

Industrie 4.0 ; Logistique 4.0 ; innovation ; chaîne logistique ; supply chain management

## **Abstract**

The main objective of this paper is to present the theoretical foundations of innovation within the supply chain. To do this, we proceeded with a bibliographic study on industry 4.0 and on the theoretical foundations of SCM. This study covered several documents. Indeed, Industry 4.0 has become a leading topic not only in the field of management, but across the global community. In light of changing business trends, to embrace this change, organizations are required to update supply chains. Industry 4.0 involves a combination of smart manufacturing, smart products and the Internet of Things, aiming to provide real-time information on production, machines and component flows. The impact of the new digital era on the fourth industrial revolution, ICT and cyber-physical system architecture for production logistics and Supply Chain applications have led to the implementation and acceleration of necessary innovations to the digitalization of industry. This is how concepts and automation are used to execute industrial models under the envelope of technology. Industry 4.0 and logistics 4.0 are the consequences of this situation.

## **Keywords :**

Industry 4.0; Logistics 4.0; innovation ; Supply Chain ; supply chain management

## **Introduction**

L'industrie 4.0 est récemment devenue un sujet de premier plan non seulement dans le domaine de la gestion, mais à travers la communauté mondiale. À la lumière de l'évolution des tendances commerciales, les organisations sont obligées, pour adopter ce changement, à actualiser les CL (chaines logistiques). L'industrie 4.0 implique une combinaison de fabrication intelligente, de produits intelligents et de l'internet des objets en visant à fournir des informations en temps réel sur la production, les machines et les flux des composants.

Ces informations sont intégrées pour aider les intervenants de la CL à prendre des décisions, à surveiller les performances et à suivre en temps réel les matériaux (Lasi et al., 2014 ; Stock et Seliger, 2016).

Malgré les avantages décrits ci-dessus, l'industrie 4.0 en est à ses balbutiements en ce qui concerne l'application dans la SCM. Selon Kohler et Weisz (2019), l'évolution industrielle modifiera radicalement le fonctionnement des CL. En conséquence, la mise en œuvre de l'industrie 4.0 est apparue comme une lentille potentielle importante pour examiner comment le SCM (supply chain management) peut être modifié pour atteindre les objectifs commerciaux. Bien que le sujet de l'industrie 4.0 ait émergé en 2011 (Blayac et al., 2020), les chercheurs en SCM n'ont que récemment commencé à s'intéresser à l'industrie 4.0.

En outre, une bonne recherche est fondée sur la théorie (Mentzer et al., 2008). Pour qu'une discipline progresse au-delà du stade pré-paradigmatique et soit considérée comme une discipline mature, elle doit utiliser et développer la théorie. La théorie est nécessaire pour approfondir la compréhension scientifique en créant une structure systématisée capable à la fois d'expliquer et de prédire les phénomènes (Nowle et al., 2014).

La logistique est une discipline qui traverse les frontières conformément aux tendances dominantes. Bien qu'il ait été avancé que la SCM et la logistique reçoivent une attention accrue dans les entreprises et dans la recherche. La SCM gagne en importance stratégique puisqu'elle est perçue comme une source d'avantages concurrentiels (Hansali & Gouch 2020).

Le principal objectif de ce papier est de présenter les fondements théoriques de l'innovation au sein de la chaîne logistique. Nous allons donc, essayer de répondre à la question suivante, quelles sont les sous-bassements théoriques de l'innovation dans la chaîne logistique ?

Pour ce faire nous avons procédé par une étude bibliographique sur l'industrie 4.0 et sur les fondements théoriques de la SCM. Cette étude a porté sur plusieurs dizaines de documents (articles scientifiques et ouvrages).

Notre article sera structuré en deux parties, la première est consacrée à la présentation du cadre historique et contextuel de l'industrie 4.0, alors que la deuxième est dédiée à décrire les fondements théoriques de la SCM.

## **1. Le Cadre historique et contextuel de l'industrie 4.0**

Cette section examine l'environnement de l'évolution du management industriel, ainsi qu'un aperçu des industries manufacturières, auxquels les paramètres industriels sont exposés. Nous étalerons ensuite les étapes qui ont menées vers le développement de l'industrie 4.0.

### **1.1 Vers l'industrie 4.0**

Tous les aspects liés à la production, tels que l'agriculture, les transports ou le domaine textile, entre autres, étaient réalisés manuellement et le développement d'un produit consommait un temps considérable. Un fait essentiel dans le développement et la recherche, qui est venu améliorer considérablement cette situation, a été l'émergence de la première révolution industrielle.

Sur la base de la mécanisation, la transition vers la production industrielle s'est étendue au monde entier dans le temps, et cela a été suivi par le développement de la soi-disant 1ère révolution industrielle (industrie 1.0). Cependant, l'industrie 1.0 a commencé à partir de la seconde moitié du XVIIIe siècle et s'est poursuivie jusqu'au milieu du XIXe siècle. Elle a été impulsée par la création de la pompe à eau et de la machine à vapeur, permettant de mécaniser la production et de transformer les processus de production manuels en processus de fabrication. Après 1870, les productions mécaniques s'accélérent avec le soutien de l'énergie électrique et la période dite de la deuxième révolution industrielle (industrie 2.0) a vu le jour.

En ce sens, les processus de fabrication pourraient transformer les matières premières en produits à l'aide de machines à vapeur, réduisant considérablement les temps de production.

Par la suite, une deuxième transformation remarquable de l'industrie 2.0 a commencé. Cette transformation de l'industrie est marquée à la fin du XIXème siècle jusqu'au début du XXème siècle. Les éléments moteurs de la deuxième révolution industrielle ont été l'électricité et la division du travail. Ces éléments ont permis de fabriquer des produits via des chaînes de montage. De plus, cette révolution a entraîné de nombreux changements, comme l'invention du moteur à combustion interne, la découverte de nouvelles sources d'énergie (électricité, pétrole, gaz, entre autres).

En raison de l'utilisation généralisée des systèmes électroniques et d'automatisation, les coûts de main-d'œuvre ont encore été réduits et la troisième révolution industrielle (industrie 3.0) a émergé. En effet, celle-ci a commencé dans les années 1960 et s'est prolongée jusqu'au début du XXIe siècle (Greenberg, 1982). Cette révolution est également connue sous le nom de révolution numérique car elle était centrée sur l'utilisation des technologies de l'information

(TI), des circuits électroniques et d'Internet, afin d'améliorer les processus de production. Dans cette révolution, les circuits logiques programmables ont rendu possible, avec l'automatisation industrielle, l'intégration de machines automatiques dans les lignes de production, permettant de réduire les erreurs humaines et d'augmenter considérablement le développement de produits et services. De même, l'industrie 3.0 a permis la création de moyens de transport plus efficaces, plus sûrs et moins polluants. De plus, l'utilisation des énergies renouvelables a été étendue et l'utilisation d'objets intelligents a commencé.

L'existence de la fabrication industrielle fait partie intégrante de toute économie. Depuis l'évolution de l'industrialisation, l'industrie a connu des changements technologiques assez différents, visant la maximisation du profit. L'économie d'aujourd'hui a commencé à faire face à une nouvelle révolution industrielle déclenchée par des changements politiques, technologiques, économiques et sociaux, qui est définie comme la 4<sup>e</sup> révolution industrielle (industrie 4.0).

Cette révolution comprend l'introduction des CL hautement flexibles et très efficaces, la fabrication à la demande, les opérations logistiques et les processus de production, la fourniture de nouveaux services et la possibilité de personnalisation de masse et de production virtuelle.

Ainsi, l'idée centrale de l'industrie 4.0 est l'utilisation et l'intégration des technologies de l'information émergentes dans les processus industriels et de fabrication, ce qui pourrait permettre à la production de fonctionner de manière efficace, flexible et économique avec une qualité constamment élevée et à faible coût. En conséquence, tout ce qui se trouve dans et autour de la chaîne de fabrication sera interconnecté, comme les machines, les données, les processus, les fournisseurs, les clients, les distributeurs, et même le produit lui-même. De cette manière, les données sur les opérations commerciales seront partagées entre les entités et les sites concernés. Les lignes de production seront surveillées à distance et gérées automatiquement.

Ce changement dans la gestion des systèmes industriels apporte plusieurs améliorations, mais s'accompagne également de nouveaux problèmes qui doivent être suivis par les organisations, tels que la sécurité, et précisément les changements substantiels (Weisz et Kohler, 2016).

Pour autant, les systèmes industriels ont été initialement conçus pour être relativement isolés du monde extérieur. On pourrait dire que la sécurité a été assurée par la construction d'une clôture autour de l'usine et l'embauche d'un gardien d'accès. C'est une imagination exagérée, mais c'est la vérité !

En effet, un accès physique au système industriel était autrefois nécessaire pour protéger les différentes perturbations. Les équipements industriels tels que les automates programmables,

les capteurs ou les actionneurs ont été développés avec l'hypothèse que cette protection physique était déployée. Ils n'ont pas eu besoin d'intégrer une quelconque forme de sécurité.

## 1.2. L'implémentation de l'industrie 4.0

Contrairement aux premières révolutions industrielles, définies rétrospectivement en fonction des évolutions historiques, l'industrie 4.0 ressemble quelque peu à une prophétie auto-réalisatrice basée sur le potentiel futur des technologies.

La littérature sur les facteurs affectant la mise en œuvre de l'industrie 4.0 est limitée et principalement consacrée aux PME pour lesquelles Elhusseiny et Crispim (2022) identifient les risques, les opportunités et les facteurs critiques de succès de l'industrie 4.0. En raison de la difficulté signalée à identifier les études de cas potentielles, les auteurs soulignent trois facteurs critiques de succès sont identifiés qui caractérisent la mise en œuvre de l'industrie 4.0 : la formation des employés, la réalisation d'une étude préalable à tout projet d'industrie 4.0 et l'utilisation régulière des données disponibles de l'entreprise.

Amaral et Pecas (2021) tentent d'étudier le facteur critique de succès en réalisant une enquête auprès des fabricants. L'étude met en évidence le développement de stratégies, la disponibilité et l'état de préparation des ressources humaines, la pertinence des technologies numériques adoptées dans les processus opérationnels et la structure organisationnelle alignée sur l'industrie 4.0, en tant que facteurs critiques pour les PME, auxquels leur étude s'est limitée.

Du point de vue de l'innovation technologique, qui inclut la mise en œuvre de l'Industrie 4.0, Ghobakhloo et al (2021) rapportent les dimensions suivantes en distinguant l'innovation technologique incrémentale/évolutive et radicale/révolutionnaire : client ou marché cible (existant versus nouveau), le niveau de changement (mineur versus majeur), le niveau de risque (faible versus élevé) et le résultat (amélioration versus nouveau). Bien que les dimensions soient définies, la façon d'énoncer leurs niveaux ne l'est pas.

De plus, l'approche radicale/révolutionnaire de l'amélioration des performances est décrite comme une refonte fondamentale du processus dépassant les barrières fonctionnelles, tandis que l'approche incrémentale/évolutive est décrite comme fragmentaire.

Ces descriptions offrent des suggestions pour distinguer les améliorations, mais, encore une fois, la façon de caractériser les niveaux reste floue.

Les améliorations progressives/évolutives ou radicales/révolutionnaires peuvent être considérées comme se concentrant sur les processus de création de valeur, de capture de valeur et d'offre de valeur, sur un concept plus large de modèle d'entreprise.

Dans ce contexte, radical/révolutionnaire indique une innovation de modèle d'entreprise qui représente les « modifications conçues, nouvelles et non triviales des éléments clés du modèle d'entreprise d'une entreprise et/ou de l'architecture reliant ces éléments.

Les innovations, en tant que modifications révolutionnaires d'un modèle d'entreprise existant, sont censées fournir des produits et/ou des services que l'entreprise n'était pas en mesure de fournir auparavant et le font soit en atteignant de nouveaux clients, soit en augmentant la demande des clients actuels (André, 2019).

Comment faire la distinction entre les résultats d'amélioration incrémentale/évolutive et radicale/révolutionnaire dans un modèle commercial clairement défini (c'est-à-dire atteindre de nouveaux clients/augmenter la demande des clients actuels ou non) n'est pas clairement mentionnée par la littérature sur les perspectives de l'innovation technologique et l'amélioration des processus.

### **1.3. Le regard stratégique de l'industrie 4.0**

Un regard sur la gestion stratégique est nécessaire, avant d'exposer la mise en œuvre de la stratégie. Les organisations utilisent la planification stratégique pour définir la direction et guider les décisions sur l'allocation des ressources pour poursuivre leur stratégie. La planification stratégique fournit un sens de l'orientation, définit des objectifs mesurables dans une organisation et guide les décisions au jour le jour. En outre, la planification stratégique concerne la définition des changements qui peuvent être informés par l'évolution des conditions du marché, l'activité des concurrents et les progrès technologiques - généralement des aspects englobés par l'industrie 4.0 (Ghobakhlo, (2018). Pour que les organisations gèrent stratégiquement tous les multiples facteurs, l'alignement stratégique doit être réalisé au niveau de l'entreprise et des services, dans quatre domaines de choix stratégiques, à savoir l'exécution de la stratégie, le potentiel technologique, le potentiel concurrentiel et niveau de service (Qomariyah, 2020). L'exécution de la stratégie fait référence à la stratégie commerciale en tant que moteur des choix de conception organisationnelle et de l'infrastructure du système d'information, tandis que le potentiel technologique implique l'articulation d'une stratégie de technologie de l'information à l'appui de la stratégie commerciale sélectionnée (Qomariyah, 2020). Le potentiel concurrentiel en tant que perspective d'alignement concerne l'exploitation des capacités émergentes des technologies de l'information qui affectent les attributs clés de la stratégie, tels que les compétences distinctives, et il a un impact sur la portée de l'entreprise, comme les nouveaux produits et services, et la gouvernance d'entreprise, qui comprend le

développement de nouvelles formes de relations. Le niveau de service se concentre sur l'établissement d'une organisation technologique de classe mondiale au sein d'une organisation et se concentre sur l'utilisation efficace des ressources du SI, ainsi que sur la réactivité aux demandes en évolution rapide des utilisateurs finaux et des clients. La réalisation et le maintien de l'alignement stratégique dans les organisations sont influencés par un environnement opérationnel en évolution rapide rendu possible par des aspects industrie 4.0 tels que les compétences de la main-d'œuvre et la capacité de changement, l'automatisation des processus métier, la multiplicité des modèles commerciaux numériques et la variété et les attentes des différents segments de clientèle. Par conséquent, les aspects industriels 4.0 doivent être pris en compte dans les quatre domaines de choix stratégiques pour parvenir à un alignement stratégique.

Du point de vue de Lafley et Martin (2013), la gestion stratégique est une tâche basée sur les processus et suivant les champs d'action. Pour autant, il n'existe pas de processus stratégique universel en raison de la diversité des perspectives, des instruments, des méthodes et des approches (Moinet et Darantièr, 2007).

Loilier (2020) présente deux processus stratégiques différents. Le premier est le processus de stratégie idéal-typique et le deuxième est le processus de stratégie adaptée à la situation.

Le premier est divisé en quatre processus : analyse stratégique, formulation de la stratégie, stratégie d'implémentation et contrôle stratégique.

Le processus stratégique adapté à la situation est adapté à l'individualité de l'entreprise en termes de culture d'entreprise, de taille et de domaine d'activité ainsi que l'environnement de l'entreprise. Ici, l'accent est placé sur des aspects tels que les parties prenantes, les compétences de base et la performance afin de développer une vision intégrée.

Le terme mise en œuvre de la stratégie apparaît souvent dans la théorie de la gestion, notamment en relation avec les changements technologiques ou systémiques (Meier, 2019). La phase de mise en œuvre est la phase au cours de laquelle les stratégies analysées et formulées sont mises en œuvre ou appliquées. Les implémentations typiques impliquent l'intégration de nouveaux composants conçus dans un système déjà existant.

En général, la mise en œuvre apporte des changements qui améliorent souvent les processus internes dans l'intérêt de l'entreprise. Afin de réaliser ces améliorations, les activités sont coordonnées dans le temps (Tawse et Tabesh, 2021). Une distinction peut être faite entre les activités matérielles, organisationnelles et de personnel (Shi et al., 2020). En outre, une

distinction peut également être faite entre l'implémentation orientée objet et l'implémentation orientée comportement.

La formation des connaissances pertinentes pour la stratégie et l'établissement d'un consensus lié à la stratégie sont des mesures qui ont pour principal objectif l'acceptation des changements. Ces objectifs sont liés à un besoin d'éducation et de perfectionnement de la main-d'œuvre afin de répondre aux exigences des nouveaux changements. En communiquant la stratégie, les obstacles à la mise en œuvre sont simultanément découverts et leurs causes discutées.

Dans ce nouveau paysage d'opportunités, les entreprises peuvent investir dans l'Industrie 4.0 non seulement pour obtenir un avantage économique à court terme, mais aussi pour renforcer, voire renouveler en profondeur leur modèle concurrentiel. Afin de tirer le meilleur parti de cette nouvelle vague d'innovation, les entreprises doivent identifier les objectifs stratégiques d'amélioration qu'elles doivent atteindre, ce qui passe par l'identification de la stratégie de fabrication à poursuivre.

#### **1.4. A la touchée de l'industrie 5.0 et 6.0**

L'industrie 4.0 a complètement modifié les ensembles de compétences de la main-d'œuvre requises à presque tous les niveaux hiérarchiques. Ceci a jeté les bases d'une « industrie 5.0 » dans laquelle l'assistance robotique et la main-d'œuvre humaine travaillent ensemble en synergie transparente avec la composante humaine considérée comme la variable centrique (Doyle-Kent et Kopacek, 2020). Alors que le concept d'industrie 5.0 traite de la personnalisation et de la synergie entre le travail de l'homme et de la machine, l'ère de l'industrie 6.0 sera celle des énergies renouvelables, de l'indépendance totale des machines, de la collecte et de la fabrication de ressources interplanétaires. L'industrie 4.0 a introduit l'utilisation des technologies intelligentes et connectées pour réduire le temps de fabrication de la production. Le trafic par satellite deviendra une tendance et le trafic orbital pourrait devenir une tendance avec plus d'entreprises tentant de pousser leurs propres business dans l'espace pour favoriser une communication transparente avec leurs modules de production (Skobelev et Borovik, 2017).

Les évolutions technologiques actuelles doivent aller de pair avec les contraintes administratives afin d'établir une fonctionnalité régulée et maîtrisée dans les limites de la légalité. En tant qu'ossature, l'architecture de l'entreprise doit être conçue pour garantir que le composant d'entrée humaine n'est jamais aliéné d'une chaîne de processus entièrement automatisée. Un environnement purement artificiel garantit que le produit final ne perd jamais

le contact avec la demande des utilisateurs de la réalité naturelle, satisfaisant deux facteurs majeurs de l'industrie 5.0 : synergie et fabrication personnalisée (Maddikunta et al., 2021). Le nouveau cadre pourrait permettre un horaire de travail flexible qui, aussi lucratif que cela puisse paraître pour la main-d'œuvre, pourrait devenir une aubaine avec deux fléaux. Un horaire flexible a forcément un impact négatif sur le revenu moyen des travailleurs. Deuxièmement, le revenu peut ne pas être un flux continu, provoquant des problèmes imprévus en cours de route qui, à leur tour, pourraient perturber financièrement la société moderne.

On peut dire que le concept industrie 5.0 peut être caractérisé par l'intelligence humaine travaillant côte à côte dans un espace de travail avec l'informatique cognitive pour produire des produits à plus grande valeur ajoutée. En tant que nouvelle étape évolutive où l'homme et la machine travaillent ensemble en parfaite symbiose l'un avec l'autre, l'industrie 5.0 restructurera considérablement les tâches humaines en provoquant un impact sur les systèmes de travail dans le domaine de la fabrication. Les travailleurs humains seront formés au travail cognitif pour accomplir des tâches à valeur ajoutée et se concentrer sur les rôles de supervision et de prise de décision. D'autre part, une machine autonome effectuera des tâches spécifiées pour assister les travailleurs humains dans un espace de travail partagé (Martynov et al., 2019). Alors que les humains se concentrent sur des tâches utilisant l'intelligence et la créativité, une machine autonome est nécessaire pour travailler aux côtés des humains en tant que collaborateurs afin d'augmenter l'efficacité et la productivité des processus.

Considérant que la principale préoccupation de l'industrie 5.0 concerne une synergie entre les humains et les machines autonomes, le désir de produits et services personnalisés en masse mettra l'accent sur les relations sociales et techniques sur le lieu de travail. En redonnant un rôle crucial aux travailleurs humains dans les usines, l'industrie 5.0 posera des défis au bien-être des travailleurs humains en interaction avec la conception de systèmes de travail intelligents dans une organisation. On peut soutenir que ces défis ne peuvent être résolus efficacement que si des perspectives sociotechniques sont appliquées (Martynov et al., 2019).

Tout effort d'innovation visant à développer un environnement de travail intelligent doit être considéré d'un point de vue sociotechnique. L'approche des systèmes socio-techniques est jugée impérative pour soutenir l'utilisation des technologies intelligentes dans les organisations. Ainsi, les rôles socio-techniques considérés comme des facteurs critiques pour l'acceptation des cobots par les entreprises manufacturières à l'ère de l'industrie 5.0 (Martynov et al., 2019).

Le concept idéologique de l'industrie 6.0 englobe des ajustements et des avancées dans pratiquement tous les domaines.

La voie régressive menant à la prochaine révolution industrielle indique que les robots seront la norme industrielle à sa fin. Le résultat probable des révolutions précédentes axées sur l'automatisation technique et la fabrication personnalisée serait des maisons de production monolithiques. Ceci est dans le sens où les machines sont connectées à plusieurs algorithmes d'IA spécifiques à des tâches fonctionnant conjointement pour produire en fonction des besoins des consommateurs. La sixième révolution sera celle qui utilisera les technologies suivantes dans le but de faire progresser divers aspects de la production et de la qualité de vie globale (Javaid et Haleem, 2020) :

- Impression multidimensionnelle
- Robots-médicaux
- Robotique d'assistance à domicile
- Energie cumulative-alternative

La prochaine technologie d'imprimante 3D sera mise à jour en ajoutant plus de degrés de liberté aux systèmes d'impression préexistants, avec de la fonctionnalité d'impression utilisant un plus large éventail de produits chimiques et de matériaux dans la fabrication additive.

Aussi, le domaine de la robotique s'oriente vers la pratique de la médecine générale en combinaison avec des données statistiques pour minimiser le contact humain.

En plus d'imprimer des médicaments personnalisés conçus pour se dissoudre dans certaines zones cibles du tube digestif, cela garantit qu'une propagation potentielle de germes est réduite, voire entièrement annulée. Par exemple, en mettant en perspective les événements actuels de la pandémie biphasée de Covid-19, un système médical robotisé pourrait garantir que les procédures de contact qui nécessitent une manipulation anatomique experte peuvent être effectuées sans impliquer aucun risque de propagation virale pour le praticien humain.

Le domaine de la robotique a envisagé l'intégration du système robotique d'assistant domestique qui sera enfin un domaine central de la sixième révolution avec plus d'inversions structurellement variées mises à disposition pour aider les personnes âgées (Mbunge et al., 2021).

En se concentrant sur les sources d'énergie alternatives, la tendance actuelle s'oriente davantage vers la centralisation de l'approvisionnement énergétique avec l'introduction accélérée des véhicules électriques sur le marché mondial (Park et al., 2021). Avec les centrales solaires qui

se frayent un chemin dans le back-end, la charge d'installer des panneaux et des batteries dans les maisons individuelles est transférée aux entreprises fournissant de l'énergie aux clients. Les entreprises peuvent alors mettre en œuvre plusieurs méthodologies non conventionnelles couplées ensemble pour augmenter la production (Park et al., 2021). Les sources d'énergie alternatives utilisées industriellement sont respectivement le gaz naturel, la biomasse et les déchets, l'énergie éolienne et l'énergie.

## **2. Les fondements théoriques de la SCM**

Afin de développer les fondements théoriques pour la SCM, nous avons prévu de développer les visions théoriques dans le cadre des économies industrielles, puis les fondements théoriques de la SCM.

### **2.1. Les visions théoriques autour des économies industrielles**

Le contexte dans lequel opèrent les entreprises devient de plus en plus dynamique, ce qui nécessite des réactions rapides. Cependant, elles ne doivent pas seulement être basées sur une analyse statique à un moment donné, mais doivent plutôt être des analyses dynamiques reflétant les voies de développement futures significatives des entreprises (Brasseul et Lavrard-Meyer, 2016). L'objectif est de créer du potentiel à l'avenir et de tirer parti des avantages déjà obtenus.

L'avenir est fortement influencé par la technologie en tant que moteur principal du développement de l'économie mondiale moderne. En particulier, la croissance rapide des technologies de l'information et de la communication influence le niveau de vie, l'allocation des ressources et l'internationalisation (Huet, 2011). D'autres mégatendances affectant la production industrielle comprennent le vieillissement des populations, la durabilité environnementale et l'individualisation et sont répertoriées dans le tableau ci-après.

**Tableau N°1 : Mégatendances au-delà de la technologie avec des effets sur la production industrielle**

Les grandes tendances	Effet sur la production
Société vieillissante	Marchés et produits futurs
	Workflow et gestion de la production
Individualisation	Produits individuels et spécifiques au client
	Complexité des produits et de la production
	Synchronisation des réseaux de production mondiaux
Connaissance	Développement de produits basé sur les connaissances
	Systèmes de production basés sur la connaissance
Durabilité	Efficacité économique, écologique et sociale de la production
	Évolution de la disponibilité et du coût des matières premières et de l'énergie
	Concurrence mondiale pour les ressources
Mondialisation	Produits et technologies de production pour les marchés mondiaux
	Circonstances locales et facteurs de localisation dans la concurrence mondiale
Urbanisation	Infrastructures locales
	Émissions, mobilité et circulation à proximité des usines
	Production/travail dans les mégapoles
Finance	Des cycles économiques très dynamiques
	Financement des investissements en R&D
Dette publique	Plus de valeur ajoutée – plus d'emplois
	Politique économique, dépenses publiques
	Concurrence entre les emplacements

Source : Adapté de Westkämper (2013)

L'avenir des entreprises qui sont des contributeurs majeurs dans la plupart des industries et des pays dépend en grande partie de leur capacité à répondre aux attentes de leurs clients tout en conservant un avantage concurrentiel sur leur marché. Pour y parvenir, il faut travailler à améliorer constamment leurs processus de gestion industrielle. Il s'agit de la planification, l'utilisation des ressources, le contrôle de la production, la mesure et l'évaluation de la performance opérationnelle (Mazars-Chapelon et Villesèque-Dubus, 2021).

Plusieurs méthodes de planification et de pilotage de la production existent déjà, comme le juste à temps (Just-In-Time) dont le but est de synchroniser les flux via les lignes de production avec les flux tirés par

le client (Lyonnet, 2015). Bien qu'elle ait fait ses preuves dans de nombreuses usines, cette approche semble trop rigide ou difficile à appliquer dans les PME par manque d'expertise et de leadership (Linhart et Linhart, 1995). De manière similaire, le MRP et le MRPII, portés par le déploiement d'outils informatiques tels que les ERP (Perrot et Villemus, 2019), sont des méthodes complexes et coûteuses à mettre en œuvre dans les PME, et peut être extrêmement rigide une fois installé.

Plus récemment, le concept d'industrie 4.0 a émergé. Cependant, il s'agit d'un concept général permettant la fabrication avec les éléments de l'intelligence tactique en utilisant des techniques et des technologies telles que l'internet des objets, le cloud computing et le big data.

Pour André (2019), l'industrie 4.0 fait référence aux avancées technologiques récentes où l'internet et les technologies de support servent de colonne vertébrale à l'intégration d'objets physiques, d'acteurs humains, de machines intelligentes, de gammes de produits et de processus dans l'ensemble de l'organisation. On peut alors présenter l'industrie 4.0 comme un ensemble d'initiatives d'amélioration des processus, des produits et des services permettant des décisions décentralisées basées sur l'acquisition de données en temps réel.

Ces technologies devraient améliorer la transmission de l'information dans l'ensemble du système, ce qui permet un meilleur contrôle et une adaptation des opérations en temps réel en fonction de la demande variable.

Malgré le fait que les outils de l'industrie 4.0 peuvent nécessiter un investissement important et un haut niveau d'expertise, il semble être plus flexible puisqu'il décentralise l'information et la prise de décision. Comme nous sommes actuellement au début de l'ère de l'industrie 4.0, ses avantages et exigences réels ne sont pas encore pleinement connus.

Les activités manufacturières ont commencé à se professionnaliser après le 15<sup>e</sup> siècle comme résultat du progrès technique et scientifique. Ce qui a progressivement conduit les civilisations vers ce que l'on appelle aujourd'hui les sociétés industrielles (Wiscart, 2012).

Afin de mieux appréhender ce nouveau phénomène dans les interactions humaines et dans le comportement des marchés, de nombreux concepts d'industrie sont apparus entre les années 1700 et 1900. La plupart l'ont définie comme une série d'unités économiques de production organisées pour transformer des matériaux en biens (Balasse, 2003).

Au fur et à mesure que des variations mineures de ce concept se sont développées dans le vocabulaire des économistes, les théories sur les modèles de marché se sont également solidifiées (Guicherd, 2017). Les premiers modèles qui ont permis de mieux comprendre les industries dans leurs rôles au sein d'un marché ont été ceux du duopole et de l'oligopole développés respectivement par Cournot en 1838 et Bertrand en 1883. Ceci a laissé la place à la concurrence parfaite créée par Arrow-Debreu en 1954, où de multiples industries avec des produits pratiquement identiques sont en concurrence dans un environnement où les barrières à l'entrée sont négligeables (Fessler, 2010). Ce modèle n'englobait pas l'intégralité de la réalité, conduisant ainsi à la création du modèle de monopole, dans lequel une industrie

gouverne le marché pratiquement sans opposition, différenciant le produit afin d'approvisionner les consommateurs (Guicherd, 2017).

Ces modèles diamétralement opposés ont ensuite lancé des discussions nuancées qui ont finalement conduit aux modèles d'oligopole et de concurrence monopolistique (Guicherd, 2017 ; Huriot, 2009) - actuellement les plus représentatifs -, dans lesquels différentes industries se font concurrence sur des marchés avec des barrières à l'entrée variables.

Après la première guerre mondiale, les théories économiques avaient encore des difficultés à comprendre les raisons pour lesquelles les industries et les entreprises existaient, comment elles étaient organisées, comment elles interagissaient les unes avec les autres et comment elles menaient leurs activités sur le marché. Afin de combler cette lacune, de nombreuses théories de la firme ont émergé et ont suggéré que les industries existent pour maximiser les profits et que les décisions qui y sont prises en termes d'allocation des ressources et de prix ont toujours tendance à tourner autour de la réalisation de cet objectif (Bourdea, 2009).

Même si les connaissances actuelles sur l'histoire des théories de l'entreprise se sont consolidées, leur émergence a donné lieu à des variations issues de différents champs d'études économiques. Les travaux de Baumol (1959), par exemple, ont suggéré que la maximisation des profits est également une fonction du désir de rémunération et de prestige des décideurs. Ceci peut amener la sécurité de l'emploi à affecter les objectifs des actionnaires (Baudry et Chirat, 2018).

De son côté, Coase (1937) a suggéré que la réduction des coûts de transaction est la principale justification de l'existence d'organisations industrielles qui recherchent le profit - une ligne de pensée qui a ensuite influencé les scientifiques managériaux à se concentrer sur l'efficacité des transactions au sein d'une entreprise basée sur les ressources ou sur les connaissances (Blancheton, 2018).

À ce jour, l'économie industrielle est une branche de la microéconomie centrée sur le comportement des marchés et des entreprises qui les composent, notamment en ce qui concerne leurs organisations, leurs comportements et leurs performances sous une forme empirique et managériale. Elle a évolué à partir des théories de la firme en approfondissant les détails opérationnels des structures, des décisions et des frontières des entreprises, donnant naissance à de nombreuses spécialités des sciences managériales modernes.

En outre, l'économie industrielle est maintenant abordée plus largement, étudiant également le commerce et les services en tant qu'activités capables de créer et de réorganiser l'utilisation du capital, ainsi que des moteurs plus récents et complexes de décisions concernant les ressources, telles que les économies d'échelle, le commerce international, la consommation (Rainelli, 2010).

Cependant, en raison d'une complexité toujours croissante, selon Ricciardi (2021), de nombreux économistes continuent de considérer les entreprises comme des boîtes noires, dans lesquelles les activités productives sont menées mécaniquement, les intrants et les extrants étant moins affectés par la prise de décision que par les marchés eux-mêmes. Les progrès dans l'exploration des entreprises sont

aujourd'hui menés principalement par les sciences de gestion qui ont prospéré dans les années 1980, dans lesquelles l'agence, l'incertitude, la propriété et la demande jouent un rôle plus important en tant que variables du comportement industriel, de la prise de décision et de la performance.

Plus la mondialisation, les nouvelles technologies, les nouvelles pratiques de marché et la demande d'innovation deviennent des moteurs de la concurrence, plus les industries doivent se réorganiser. La rapidité avec laquelle les changements de modèles économiques se sont produits depuis le début des années 2000 a raccourci les cycles opérationnels et productifs, imposant la flexibilité comme un nouveau facteur à des industries autrefois peu familiarisées avec des pratiques telles que la coopération, la décentralisation, la prise de décision en temps réel, l'alignement de la CL et l'interdisciplinarité (Couzineau-Zegwaard et Meier, 2020).

Cela a donné de nouvelles significations et de nouvelles applications à d'autres théories adjacentes de l'économie industrielle telles que la théorie des jeux de Neumann et Morgenstern, la théorie de l'agence de Jensen et Meckling, la théorie des coûts de transaction de Coase et la théorie des contrats de Hart et Holmström. Celles-ci configurent désormais le socle sur lequel les sciences managériales ont construit leurs outils et leurs méthodes pour faire face aux asymétries d'information, aux interactions intra et interentreprises, aux opérations sur internet, à l'émergence de nouveaux risques, ainsi qu'aux nouvelles variables dans les relations entre l'offre et la demande (Fleckinger et Martimort, 2018 ; Jensen-Eriksen, 2013 ; Lazaric, 2010 ; Coase, 1937).

## **2.2. Les fondements théoriques de la SCM**

### **2.2.1. Réflexion sur les théories de la SCM**

Des universitaires ont présenté des contributions précieuses, améliorant notre compréhension du concept de gestion inter-organisationnelle de différents flux de produits et/ou d'informations (Fabbe-Costes et Lancini, 2009). La majorité des contributions se concentrent sur des définitions et des concepts d'un point de vue fonctionnel, fournissant des recommandations pragmatiques sur la façon d'améliorer la performance d'une entreprise et la mise en œuvre du report par la reconfiguration de la chaîne. Les cadres actuels de la SCM présentent des solutions sur la façon de concevoir et de gérer des relations particulières entre les différentes étapes d'une chaîne, mais ils n'abordent pas les justifications théoriques économiques, stratégiques et socio-économiques qui les sous-tendent.

La chaîne logistique est une méta-organisation construite par des organisations indépendantes qui ont établi des relations inter-organisationnelles et des processus commerciaux intégrés au-delà des limites des entreprises individuelles.

Une chaîne logistique peut également être caractérisée comme une organisation sans frontières (Becheikh et Su, 2005), un réseau de valeur (Barrédy, 2018), une chaîne virtuelle (Guérin et al, 2018), une entreprise interactive (Stenger, 2007), un réseau d'opérations coordonnées multi-organisation/site uniques (Ponce et al., 2003), ou une entreprise étendue (Ayadi, 2009). La gestion d'un tel arrangement

fait référence à la gestion des relations inter-organisationnelles dans le but d'améliorer la rentabilité globale des activités et/ou des organisations impliquées. La littérature actuelle sur le SCM semble s'accorder sur la nature des phénomènes.

La littérature soutient le point de vue selon lequel l'intégration des processus commerciaux clés au sein et entre les entreprises qui ajoutent de la valeur pour les clients et les autres parties prenantes peut être appelée SCM. Les définitions de la SCM proviennent de la littérature sur la gestion des opérations faisant référence à des questions telles que le développement de nouveaux produits, la personnalisation et la distribution des biens, y compris l'équilibre entre les besoins de la demande et les exigences de la capacité dans la transformation des matières premières en produits finis livrés aux clients (Merminod et al., 2009). Dans la discipline de la logistique, la SCM est définie comme une « philosophie intégrative pour gérer le flux total d'un canal de distribution, du fournisseur à l'utilisateur final » (Durand, 2016). Au lieu de gérer des flux, la SCM est considérée comme la gestion d'un réseau. Il s'agit de la gestion d'un réseau d'entreprises interconnectées impliquées dans la fourniture finale des ensembles de produits et de services requis par les clients finaux. Plutôt que de considérer la SCM comme la gestion d'un pipeline vertical d'entreprises interconnectées, on peut déterminer la SCM comme la gestion d'un réseau complexe d'organisations impliquées dans des processus d'échange.

Les travaux de Christopher (1998) soutiennent que le mot « chaîne » devrait être remplacé par « réseau », puisque le système total comprend normalement plusieurs fournisseurs et clients ainsi que plusieurs fournisseurs pour les fournisseurs et les clients des clients. Un autre argument est qu'au sein du marketing, le SCM est présenté comme l'un des processus commerciaux de base, qui comprend les activités d'achat et de distribution physique.

Cependant, toutes les tentatives se réfèrent à un cadre spécifique, qui est la gestion des relations d'organisations indépendantes dans une structure particulière. Par conséquent, nous comprenons une telle gestion comme la coordination et l'interaction des décideurs des institutions économiques au sein d'un système basé sur la division du travail (Raimbault et al., 2013).

C'est ainsi, et afin d'expliquer la SCM, nous développons un cadre théorique basé sur :

- L'analyse des coûts de transactions
- La théorie principal-agent
- La théorie des réseaux
- La vision *basée sur les ressources*

Nous ne prétendons pas que ces théories soient les seules qui puissent être utilisées pour établir un cadre théorique de la SCM. Puisque nous comprenons les CL comme des institutions socio-économiques interconnectées, nous soutenons que ces théories sont les plus utiles pour expliquer à la fois les problèmes de structure et de gestion des chaînes. D'autres théories et cadres qui se concentrent sur d'autres aspects de la SCM comprennent la théorie des contrats relationnels et la théorie de la dépendance aux ressources des sciences de l'organisation (Bouthinon-Dumas, 2001 ; Lepers, 2003), le cadre

dynamique des capacités (Bouzinab et al., 2017) et la théorie évolutionniste du changement économique (Arena et Lazaric, 2003). Ces aspects supplémentaires incluent les régimes de pouvoir dans les relations de la CL (Roy et al., 2006), la conception dynamique, la préconception de la chaîne de capacités de l'entreprise (Ponce et al., 2007).

### **2.2.2. Le raisonnement des théories identifiées**

#### **❖ Le SCM et la théorie principal-agent**

Sur la base de la séparation de la propriété et du contrôle des activités économiques entre l'agent et le mandant, divers problèmes d'agence peuvent survenir, tels que des informations asymétriques entre le mandant et l'agent, des objectifs contradictoires, des différences d'aversion au risque, l'incertitude des résultats, un comportement basé sur l'auto-intérêt, et la rationalité limitée. Le contrat entre le mandant et l'agent régit la relation entre les deux parties, et le but de la théorie est de concevoir un contrat qui peut atténuer les problèmes d'agence potentiels. Le contrat le plus efficace comprend la bonne combinaison d'incitations comportementales basées sur les résultats afin de motiver l'agent à agir dans l'intérêt du mandant (Etro, 2011 ; Keser et Willinger, 2007).

Ainsi, cette théorie concerne les relations d'affaires qui consistent en un mandant et un agent engagé dans un comportement coopératif, mais ayant des objectifs et des attitudes différents face aux risques (Keser et Willinger, 2007). La théorie de l'agence vise la relation d'agence omniprésente dans laquelle une partie appelée principal délègue le travail ou les tâches à une autre partie appelée agent, qui exécute ce travail en son nom (Chaudey, 2014).

La théorie principal-agent a été appliquée à diverses activités associées à la gestion de la logistique, notamment la gestion des risques, l'externalisation, l'approvisionnement et la collaboration dans la chaîne.

En outre, la nature opérationnelle des décisions de dépenses de la CL doit être prise par la direction de l'entreprise (agents) au nom des propriétaires de l'entreprise (mandants) sous l'autorité qui leur est conférée par l'emploi.

Cette théorie soutient donc que les objectifs du principal et des agents ne sont pas en conflit et que le principal et l'agent peuvent concilier différentes tolérances au risque (Steinle et al., 2014). Les mandants et les agents cherchent à maximiser leur utilité auprès des mêmes organisations. Le problème auquel est confronté le mandant est de savoir comment obtenir certains avantages de service de l'agent tout en ne connaissant pas la véritable valeur de ces avantages ou en étant contraint d'accepter les avantages que l'agent souhaite fournir.

Elle implique également une importante asymétrie d'information ; le mandant sait non seulement comment l'agent professionnel fait le travail, mais aussi ce qu'il fait. Cette asymétrie d'information rend également difficile pour les donneurs d'ordre de savoir à l'avance quel service est réellement nécessaire. L'intention des propriétaires qui sont les mandants est que les gestionnaires (agents) prennent des

décisions qui assureront la prospérité des PME, notamment le succès de la collaboration dans la chaîne logistique (Steinle et al., 2014).

L'alignement des incitations est une question importante dans la CL. Le désalignement provient souvent d'actions cachées ou d'informations cachées. Cependant, en créant des contrats avec les partenaires de la chaîne logistique qui équilibrent les récompenses et les pénalités, le désalignement peut être atténué (Tate et Ellram, 2009).

#### ❖ La SCM et l'analyse des coûts de transaction

L'analyse des coûts de transaction propose une approche économique normative pour déterminer les frontières de l'entreprise et peut être utilisée pour présenter l'efficacité comme un motif pour conclure des accords inter-organisationnels (Williamson, 1975, 1985, 1996). Une entreprise peut réduire ses coûts totaux de transaction en coopérant avec des partenaires externes. La question clé est : pourquoi les entreprises existent-elles ? Dans le contexte de la CL, cette question est abordée comme suit : quelles activités doivent être réalisées dans le périmètre de chaque entreprise, et quelles activités doivent être externalisées ?

Les relations de la CL sont représentées par le mode de gouvernance hybride entre marchés et hiérarchies. La spécificité des actifs est l'attribut le plus influent de la transaction (Mourey, 2018). Les hypothèses comportementales de rationalité limitée et le risque d'être soumis à un comportement opportuniste de la part d'un partenaire influencent également les coûts de transaction. La rationalité limitée peut résulter d'informations insuffisantes, de limites dans la perception de la direction ou d'une capacité limitée de traitement de l'information (Fenies, 2011). Les mécanismes d'atténuation du risque d'opportunisme comprennent des garanties et des engagements crédibles tels que des contrats à long terme, des clauses pénales si un partenaire ne respecte pas le contrat, le partage des capitaux propres et des investissements conjoints. Selon Williamson (1996), la confiance entre les parties est basée sur le « risque calculé » et non sur la confiance personnelle entre les individus.

L'analyse des coûts de transaction a souvent été utilisée dans les décisions de fabrication ou d'achat dans les chaînes. Des exemples sont l'externalisation des activités logistiques, les relations acheteur-fournisseur et la restructuration des chaînes logistiques. Essentiellement, l'analyse des coûts de transactions est un instrument utile pour décider si une transaction doit être effectuée sur le marché ou en interne.

#### ❖ La SCM et la théorie des réseaux

La performance d'une entreprise dépend non seulement de l'efficacité avec laquelle elle coopère avec ses partenaires directs, mais aussi de la qualité de la coopération de ces partenaires avec leurs propres partenaires commerciaux. La théorie des réseaux peut servir de base à l'analyse conceptuelle de la réciprocité (Goethals et al., 2011) dans les relations coopératives. Ici, l'interaction continue de l'entreprise avec d'autres acteurs devient un facteur important dans le développement de nouvelles ressources (Roussat et Fabbe-Costes, 2008). Les relations combinent les ressources de deux

organisations pour obtenir plus d'avantages que par des efforts individuels. Une telle combinaison peut être considérée comme une quasi-organisation. La valeur d'une ressource est basée sur sa combinaison avec d'autres ressources, c'est pourquoi les liens inter-organisationnels peuvent devenir plus importants que la possession de ressources en soi. Ainsi, la structure des ressources détermine la structure de la chaîne d'approvisionnement et devient sa force motrice.

La théorie des réseaux contribue profondément à la compréhension de la dynamique des relations inter-organisationnelles en mettant l'accent sur l'importance de la personne entre les parties, la construction de la confiance par des relations de coopération positives à long terme et l'adaptation mutuelle des routines et systèmes à travers des processus d'échange. Grâce à la communication directe, les relations transmettent un sentiment d'unicité, ce qui se traduit finalement par des chaînes logistiques en tant que personnalisation pour répondre aux exigences individuelles des clients. Les parties construisent progressivement une confiance mutuelle à travers les processus d'échange social. Un réseau ne cherche pas un équilibre optimal, mais est dans un état constant de mouvement et de changement. Les liens entre les firmes d'un réseau se développent à travers deux types d'interactions distinctes, mais étroitement liées : les processus d'échange (informations, biens et services, processus sociaux) et les processus d'adaptation (éléments personnels, techniques, juridiques, logistiques et administratifs) (Goethals et al., 2011).

La théorie des réseaux est de nature descriptive et a été principalement appliquée dans la CL pour cartographier les activités, les acteurs et les ressources dans une chaîne. L'accent a été mis sur le développement de relations de confiance à long terme entre les membres de la chaîne logistique. Les exemples de problèmes incluent les relations acheteur-fournisseur, la logistique de tiers et les rôles de gestion dans les maillons logistiques.

#### ❖ **Le SCM et la vision basée sur les ressources**

L'accent est orienté sur la vision basée sur les ressources au domaine en question afin d'obtenir les sources davantage concurrentielles grâce à la SCM ou pour analyser la structure des chaînes et des clusters industriels (Shelby et Donna, 2012).

La vision basée sur les ressources traite des avantages concurrentiels liés à la possession par l'entreprise de ressources hétérogènes (financières, physiques, humaines, technologiques, organisationnelles et réputationnelles) et de capacités (combinaison de deux ou plusieurs ressources) (Luangsay-Catelin et Roybier-Mtanios, 2018). Ces ressources et capacités constituent la compétence de base de l'entreprise particulière et servent en fin de compte de source davantage concurrentielle. Le courant de recherche statique se concentre sur les attributs qui contribuent à l'hétérogénéité des ressources et des capacités. Quatre obstacles peuvent empêcher les concurrents d'imiter les ressources et les capacités d'une entreprise : durabilité ; transparence ; transférabilité ; et répliquabilité.

Ces attributs peuvent également s'appliquer aux accords inter-organisationnels (Raskovic et Brencic, 2013). Les aspects les plus dynamiques de la vision basée sur les ressources considèrent que la compétence de base d'une entreprise est sa capacité à réagir rapidement aux changements de situation et à développer de nouvelles compétences ou capacités dynamiques (Meurier et Guieu, 2017). Par conséquent, la compétitivité d'une entreprise est associée à la configuration des ressources et des capacités à mesure que les marchés évoluent. Cependant, les relations inter-organisationnelles peuvent également faciliter et faire progresser les processus d'apprentissage des entreprises individuelles. En tant que telles, les relations ne sont pas seulement axées sur les résultats, mais aussi sur l'apprentissage. L'efficacité peut non seulement s'expliquer en termes de productivité ou de mesures opérationnelles, mais aussi en termes de possibilité d'accéder aux compétences de base d'une autre entreprise par le biais d'accords de coopération comme alternative au développement de ces compétences en interne.

La vision basée sur les ressources est une hypothèse implicite dans de nombreuses décisions de la chaîne logistique. Souvent, les décisions d'externalisation sont basées sur l'idée de se concentrer sur les compétences de base et d'externaliser les compétences complémentaires à des partenaires externes. L'externalisation de composants et de processus standard à des sous-traitants en est des exemples. Cependant, l'externalisation de la conception, du développement des nouveaux produits ou du développement de logiciels est souvent un moyen d'accéder aux compétences de base d'autres fournisseurs grâce à une collaboration inter-organisationnelle.

## **Conclusion**

Les chaînes et les processus logistiques de production sont une partie importante des entreprises quotidiennes de nombreuses activités professionnelles et personnelles de la vie moderne. La grande rapidité des changements dans les différents marchés et dans les aspects économiques, financiers, sociaux et technologiques fait que les SC sont en mouvement et en évolution constants. Les SC ne restent pas statiques, mais évoluent et changent dans leur taille, leur forme, leur configuration et la manière dont elles sont coordonnées, contrôlées et gérées. L'impact de la nouvelle ère numérique sur la quatrième révolution industrielle, les TIC et l'architecture du système cyber-physique pour la logistique de production et les applications Supply Chain ont conduit à la mise en œuvre et à l'accélération des innovations nécessaires à la numérisation de l'industrie.

C'est ainsi que, les concepts et l'automatisation sont utilisés pour exécuter des modèles industriels sous l'enveloppe de la technologie. L'industrie 4.0 et la logistique 4.0 sont la conséquence de cette situation. Des méthodes et des concepts sont définis pour transformer les entreprises et les rendre plus compétitives sur le marché. Les concepts de l'industrie 4.0 et de la logistique 4.0 impliquent l'intégration de nouvelles technologies et organisations telles que les robots, les cobots, le suivi (RFID), la Blockchain, etc. Un cadre basé sur la durabilité, d'après les recherches, comme noyau de la transformation de l'entreprise orchestré par l'industrie 4.0.

## BIBLIOGRAPHIE

Amaral A., Pecas P., (2021), «SMEs and industry 4.0: two case studies of digitalization for a smoother integration», Vol.153, n° Febury 2021.

André J., (2019), «Industry 4.0: definition and the acceleration of innovations», dans Industry 4.0, J.-C. André (Ed.).

Arena R., Lazaric N., (2003), « La théorie évolutionniste du changement économique de Nelson et Winter. Une analyse économique rétrospective», Revue économique, Vol. 54, n° 2, p. 329-354.

Ayadi S., (2009), « Externalisation et création de valeur au sein de la « Supply chain » : l'entreprise étendue », La revue des sciences de gestion, Vol. 236, n° 2, p. 85-93.

Balasse A., (2003), « Regard sur trente ans d'économie industrielle », Reflets et perspectives de la vie économique, Vol. xlii, n° 4, p. 115-126.

Barrédy C., (2018), « Entreprises familiales et supply chain management. Quelles créations de valeurs ? », Revue française de gestion, Vol. 277, n° 8, p. 149-153.

Baumol W., (1959), Business behavior, value and growth, New York, Macmillan.

Becheikh N., Su Z., (2005), « L'organisation virtuelle : un avenir qui se dessine. Communication », Revue française de gestion, Vol. 154, n° 1, p. 93-110.

Bourdeau M., (2009), « Agir sur la nature : la théorie positive de l'industrie », Revue philosophique de la France et de l'étranger, Vol. 134, n° 4, p. 439-456.

Baudry B., Chirat A., (2018), « John Kenneth Galbraith et l'évolution des structures économiques du capitalisme : d'une théorie de l'entrepreneur à une théorie de la grande entreprise ? », Revue économique, Vol. 69, n° 1, p. 159-187.

Blancheton B., (2018), « Enjeux économiques de l'ubérisation : histoire, innovations, nouvelles frontières du salariat et de la firme, affaiblissement de la croissance économique », Vie & sciences de l'entreprise, Vol. 205, n° 1, p. 10-22.

Bouthinon-Dumas H., (2001), « Les contrats relationnels et la théorie de l'imprévision », Revue internationale de droit économique, Vol. xv,3, n° 3, p. 339-373.

Bouzinab K., Ben Selma M., Papadopoulos A., (2017), « L'articulation entre l'intelligence stratégique et l'approche par les capacités dynamiques : un cadre d'analyse des antécédents de l'innovation », Revue internationale d'intelligence économique, Vol. 9, n° 2, p. 15-36.

Christopher M., (1998), Logistics and Supply Chain Management – Strategies for Reducing Cost and Improving Service, Financial Times Pitman Publishing, London.

Doyle-Kent M., Kopacek P., (2020), «Industry 5.0: Is the manufacturing industry on the cusp of a new revolution», In: Durakbasa, N., Gençyılmaz, M. (eds) Proceedings of the International Symposium for Production Research 2019.

Durand B., (2016), « III. Martha C. Cooper. Grande dame de la logistique et du SCM », Olivier Lavastre éd., Les Grands auteurs en logistique et supply chain management. EMS Editions, p. 50-63.

Elhousseiny H., Crispim J., (2022), «SMEs, barriers and opportunities on adopting industry 4.0: A Review», procedia computer science, Vol. 196, p. 864-871

Etro F., (2011), «Endogenous market structures and contract theory: delegation, principal-agent contracts, screening, franchising and tying», *European Economic Review*, Vol. 55, n° 4, p. 463-479.

Fabbe-Costes N., Lancini A, (2009), « Gestion inter-organisationnelle des connaissances et gestion des chaînes logistiques : enjeux, limites et défis », *Management & Avenir*, Vol. 24, n° 4, p. 123-145.

Fenies P., (2011), « Une approche pour la prise en compte de la rationalité limitée des acteurs dans les modèles d'aide à la décision : mise en œuvre en contexte de logistique hospitalière », *Management & Avenir*, Vol. 48, n° 8, p. 179-201.

Fessler D., (2010), « A. Cournot et les fondements théoriques de l'économie industrielle : un éclairage historique », *Revue d'économie industrielle*, Vol. 132, n° 4, p. 31-52.

Fleckinger P., Martimort D., (2018), «Contract theory in theSpotlight: Oliver Hart and Bengt Holmström, 2016 Nobel prize winners», *Revue d'économie politique*, Vol. 128, n° 4, p. 493-533.

Ghobakhloo M., (2018), « The future of manufacturing industry : a strategic roadmap toward industry 4.0 », *journal of manufacturing technology management*, Vol. 29, n° 6, p. 910-936.

Goethals F., Snoeck M., Lemahieu W., (2011), « Options in inter-organizational systems integration », *Systèmes d'information & management*, Vol. 16, n° 3, p. 81-114.

Greenberg D., (1982), «Reassessing the power patterns of the industrial revolution: an anglo-american comparison», *American historical review*, Vol. 87, n° 5, p. 1237.

Guérin F., Fredouet C., Lambert R., (2014), « Gouvernance de l'entreprise virtuelle : l'apport d'un SCM revisitée », *Vie & sciences de l'entreprise*, Vol. 198, n° 2, p. 93-114.

Huet J., (2011), « Le développement international entre aventure et procédure », *L'Expansion Management Review*, Vol. 140, n° 1, p. 34-43.

Hansali M & Gouch A, (2020) «Précis théorique et épistémologique en supply chain management : Analyse de la crise de théorisation », *Revue Française d'Economie et de Gestion « Vol 1: Numéro 2»* p : 76-94

Javaid M., Haleem A., (2020), «Critical components of industry 5.0 towards a successful adoption in the field of manufacturing», *Journal of industrial integration and management*, Vol. 5, n° 3, p. 327-348.

Keser C., Willinger M., (2007), « Theories of behavior in principal-agent relationships with hidden action », *European economic review*, Vol. 51, n° 6, p. 1514-1533,

Kohler D., Weisz J., (2019), « Le numérique industriel, enjeu géopolitique : le cas de l'Allemagne », *Hérodote*, vol. 175, n° 4, p. 215-224.

Lafley A., Martin R., (2013), *playing to win: how strategy really Works*, Harvard business Press.

Linhart R., Linhart D., (1995), « Les ambiguïtés de la modernisation. Le cas du juste-à-temps », *Réseaux*, Vol. 69, n° 1, p. 45-69.

Loilier T., (2020), « XXIII. Robert A. Burgelman – Innovation, processus stratégique et évolution organisationnelle », dans : Thomas Loilier éd., *Les grands auteurs en stratégie* (p. 414-432).

Luangsay-Catelin C., Roybier-Mtanios R., (2018), « Peut-on parler de performance à l'Université ? Rôle et influence des technologies d'information », *Gestion et management public*, Vol. 7/1, n° 3, p. 71-83.

Lyonnet B., (2015), « Chapitre 2. Le juste-à-temps et la gestion des stocks », *Lean Management*, sous la direction de Lyonnet Barbara. p. 25-48. Dunod,

Maddikunta P., Pham Q., Prabadevi B., Deepa N., Kapal D., Gadekallu T., Ruby R., Liyanage M., (2021), « Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications », *Journal of industrial information integration*, Vol. 26.

Martynov V., Shavaleeva D., Zaytseva A., (2019), «Information technology as the basis for transformation into a digital society and industry 5.0», *International conference "Quality management, transport and information security, information technologies" (IT&QM&IS)*, p. 539-543.

Mazars-Chapelon A., Villesèque-Dubus F., (2021), « Les industries créatives au défi du pilotage organisationnel », *Revue française de gestion*, Vol. 296, n° 3, p. 137-164.

Mbunge E., Muchemwa B., Jiyane S., Batani J., (2021), «Sensors and healthcare 5.0: transformative shift in virtual care through emerging digital health technologies», *Global health journal*, Vol. 5, n° 4, p. 169-177,

Mentzer J., Stank T., Esper T., (2008), «Supply chain management and its relationship to logistics», *Marketing, production, and operations management, Journal of business logistics*, Vol. 29, n° 1, p. 31-46.

Merminod V., Mothe C., Rowe F., (2009), « Effets de product lifecycle management sur la fiabilité et la productivité : une comparaison entre deux contextes de développement produit », *M@n@gement*, Vol. 12, n° 4, p. 294-331.

Moinet N., Darantière P., (2007), « Organiser la veille stratégique dans l'entreprise : conduite du changement, communautés professionnelles et stratégie-réseau », *Market management*, Vol. 7, n° 4, p. 94-109.

Nowle N., Georgia E., Doss B., Updegraff J., (2014), «Application of regulatory focus theory to search advertising», *Journal of consumer marketing*, Vol. 3, n° 6/7, p. 494-502

Perrot A., Villemus P., (2019), « Outil 32. Le MRP et le plan d'approvisionnement », *La boîte à outils de la Supply Chain*. Sous la direction de Perrot Alain, p. 102-103, Villemus Philippe, Dunod,

Raimbault N., Douet M., Frémont A., (2013), « Les implantations logistiques entre réseaux et territoires », *L'Espace géographique*, Vol. 42, n° 1, p. 32-43.

Raskovic M., Brencic M., (2013), «Buyer-supplier relationships and the resource-advantage perspective: an illustrative example of relational and transactional drivers of competitiveness», *Journal of competitiveness*, Vol. 5, n° 1.

Ricciardi F., (2021), « Le Chef dans l'entreprise industrielle. Notes sur l'invention du manager en Italie dans l'entre-deux-guerres », *Parlement[s], Revue d'histoire politique*, Vol. 33, n° 1, p. 155-165.

Roussat C., Fabbe-Costes N., (2008), « Une démarche d'exploration prospective : le processus d'intelligence logistique », *Management & avenir*, Vol. 17, n° 3, p. 185-204.

Shelby H., Donna D., (2012), «Grounding supply chain management in resource advantage Theory: In Defense of a resource-based view of the firm», *Journal of supply chain management*, Vol. 48, n° 2, p. 14-20.

Shi L., Li S., Fu X., (2020), «The fourth industrial revolution, technological innovation and firm wages: firm-level evidence from OECD economies», *Revue d'économie industrielle*, Vol. 169, n° 1, p. 89-125.

Skobelev P., Borovik S., (2017), «On the way from Industry 4.0 to Industry 5.0: From digital manufacturing to digital society», *Industry 4.0*, Vol. 2, n° 6, p. 307-311.

Steinle C., Schiele H., Ernst T., (2014), «Information asymmetries as antecedents of opportunism in buyer-supplier relationships: testing principal-agent theory», *Journal of business-to-business marketing*, Vol. 21, n° 2, p. 123-140.

Stenger T., (2007), « Prescription et interactivité dans l'achat en ligne », *Revue française de gestion*, Vol. 173, n° 4, p. 131-144.

Tate W., Ellram L., (2009), «Offshore outsourcing: a managerial framework», *Journal of business & industrial marketing*, Vol 24, n° 3/4, p. 256-268.

Williamson O., (1985), *The economic institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting*, The Free Press, New York.

Williamson O., (1975), *Markets and hierarchies: analysis and Antitrust Implications*, The Free Press, London.

Williamson O., (1996), *The mechanisms of governance*, Oxford University Press, Oxford.