

## **Impact des stratégies supply chain risk management (SCRM) sur la résilience des chaînes logistiques**

### **The impact of supply chain risk management (SCRM) strategies on the resilience of supply chains**

**Noura Fathi<sup>1\*</sup>, Aziz Babounia<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratoire d'Études et de Recherche en Sciences de Gestion, École Nationale de Commerce et de Gestion Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc*

\*Corresponding author: [nourafathi199@gmail.com](mailto:nourafathi199@gmail.com)

---

#### **Résumé**

La supply chain est confrontée à de nombreux défis et incertitudes dans un environnement dynamique et complexe, ce qui oblige les entreprises à adopter des stratégies proactives capables d'anticiper les chocs, d'y répondre rapidement et de rétablir un fonctionnement optimal. La présente recherche a pour objectif de définir l'impact que peut avoir la supply chain risk management sur la résilience des chaînes logistiques au secteur industriel marocain. Le SCRM est largement reconnue comme un levier stratégique de compétitivité qui a pour but d'assurer la performance et la pérennité des chaînes logistiques, à travers une gestion efficace des risques pouvant affecter ses activités, ses partenaires et ses clients. La gestion de risque devient donc une compétence stratégique et opérationnelle pour la supply chain, qui doit se doter de méthodes et d'outils adaptés à ses besoins spécifiques. A travers cet article nous proposons une revue de la littérature sur les notions de Supply Chain, de risque, de gestion des risques, et de la résilience des Supply Chains, il souligne l'émergence de nouvelles approches basées sur la digitalisation, l'intelligence artificielle, la circularité et la planification par scénarios, qui offrent des leviers innovants pour construire des chaînes d'approvisionnement plus robustes, adaptatives et durables enfin nous souhaitons avoir part à l'enrichissement d'une théorie jeune tout en mettre au banc d'essai l'élaboration d'un modèle conceptuel qui met en éclat la relation entre les stratégies de management des risques (SCRM) et la résilience des chaînes logistiques. Sur le plan managérial, les résultats mettre en relief l'importance d'inventer le SCRM comme un vecteur de gestion des risques, de résilience, de la continuité des activités et de la profitabilité en vue de renforcer durablement la compétitivité des chaînes logistiques.

**Mots-clés** : Supply Chain Risk Management; Résilience logistique; Flexibilité opérationnelle; Incertitude.

#### **Abstract**

The supply chain faces numerous challenges and uncertainties in a dynamic and complex environment, requiring companies to adopt proactive strategies capable of anticipating shocks, responding quickly, and restoring optimal operations. This research aims to define the impact of supply chain risk management (SCRM) on the resilience of supply chains in the Moroccan



Copyright © 2025 The Author(s). Published by IRAFEM.  
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

industrial sector. SCRM is widely recognized as a strategic lever for competitiveness, aiming to ensure the performance and sustainability of supply chains through effective management of risks that could affect its activities, partners, and customers. Risk management thus becomes a strategic and operational skill for the supply chain, which must equip itself with methods and tools tailored to its specific needs. This article offers a literature review on the concepts of Supply Chain, risk, risk management, and Supply Chain resilience. It highlights the emergence of new approaches based on digitalization, artificial intelligence, circularity, and scenario planning, which offer innovative levers for building more robust, adaptive, and sustainable supply chains. Finally, we aim to contribute to the development of this emerging theory while testing the development of a conceptual model that illuminates the relationship between Supply Chain Risk Management (SCRM) strategies and supply chain resilience. From a managerial perspective, the results underscore the importance of developing SCRM as a driver of risk management, resilience, business continuity, and profitability, with the goal of sustainably strengthening the competitiveness of supply chains.

**Keywords:** Supply Chain Risk Management; Supply chain resilience; Operational flexibility; Uncertainty.

---

## 1. Introduction

Face à des pressions institutionnelles de plus en plus intenses, les entreprises sont obligées d'être « agiles », c'est-à-dire d'être en mesure de prospérer dans un environnement en continuelle mutation et avoir la capacité de s'adapter rapidement aux changements, tout en préservant leur performance globale. À cet égard, elles doivent avoir une parfaite visibilité de l'ensemble de leurs chaînes global à savoir les services commerciaux, de comptabilités, financiers, de productions, de qualités, d'entretiens, d'achats, du personnels, d'organisations, de recherches, etc. Ainsi de mettre le savoir-faire et les ressources nécessaires en vue de pouvoir répondre au mieux incertitudes et risques pouvant affecter les chaînes logistiques. (Yang, 2010), le risque logistique correspond à toute variation imprévue pouvant affecter la capacité de production ou la qualité des produits, telles que des pannes, des problèmes de qualité, des incendies, ou encore des catastrophes naturelles chez les fournisseurs. Face à un environnement de marché chaotique et très changeant, chaque organisation de la chaîne d'approvisionnement (SC) est vulnérable aux perturbations (Knemeyer et al., 2009). Ces perturbations créent une situation où le SCRM devient crucial pour la pérennité et la prospérité de l'organisation (Wildgoose et al., 2012). Toutefois, selon les divers témoignages recueillis par d'autres chercheurs et praticiens, de nombreux dirigeants ont du mal à justifier certaines stratégies coûteuses de protection contre les risques de la chaîne d'approvisionnement (SCR) qui peuvent ne jamais se réaliser (Ambulkar et al., 2015).

Ainsi, pour inciter les entreprises à sécuriser leurs SC, des stratégies efficaces doivent être élaborées répondant à deux exigences. Dans un premier lieu, ces stratégies doivent pousser les entreprises à réduire les coûts et à augmenter la satisfaction des clients, et dans un second lieu, ces stratégies doivent permettre aux organisations de maintenir leurs activités opérationnelles pendant et après qu'un incident perturbateur majeur se soit produit (Tang 2006). Comprendre comment atténuer et gérer les SCR révèle un autre défi de recherche important en SCM (Tang et Musa 2011). Les chaînes logistiques évoluent en réponse aux exigences du marché ou des installations de production à différents stades de développement du produit (Hayes, Wheelwright 1979). L'incidence et la fréquence des événements à risque dans la chaîne logistique sont en augmentation (Blackhurst et al., 2005). Cette étude s'appuie sur les risques associés aux chaînes logistiques et essaye à examiner les processus de gestion des risques de

la supply chain. Dans ce but, nous passons en revue de la littérature sur la gestion des risques de la chaîne logistique en vue de comprendre comment les chercheurs ont implicitement ou explicitement défini le risque de la chaîne logistique ou SCRM et comment ils ont abordé le processus de SCRM. Après avoir analysé la littérature existante sur ce sujet, nous définirons le Supply Chain Risk Management (SCRM), également connu sous le nom de gestion des risques liés à la chaîne logistique, comme étant le processus de gestion, à la fois stratégique et opérationnel, des risques pouvant perturber ou empêcher la circulation efficace et efficiente des flux d'information, de matières premières et de produits entre le fournisseur du fournisseur et le client du client de l'entreprise.

Une analyse systématique de la littérature scientifique consacrée à la gestion des risques associés à la chaîne logistique. Cette revue de la littérature propose une vue d'ensemble détaillée de l'état actuel des connaissances et met en éclat les tendances et évolutions diverses dans ce domaine émergent. Elle signale notamment l'existence d'une certaine confusion conceptuelle, de définitions divergentes et de bases théoriques fragiles, ce qui crée une grande variété d'objets d'étude. Cet article a pour but de mesurer l'impact des stratégies supply chain risk management sur la résilience des chaînes logistiques, En mobilisant une approche quantitative fondée sur la modélisation par équations structurelles selon la méthode PLS-SEM, l'étude examine successivement l'effet des stratégies SCRM sur la résilience des chaînes logistiques. Dans l'objectif de comprendre l'impact de la résilience et son rôle pour sortir d'une crise dans le cas de la Supply Chain, nous sommes dans l'obligation de poser la question suivante : quel est l'impact des stratégies supply chain risk management sur la résilience des chaînes logistiques ? A cet effet, l'objectif du travail est de rédiger une revue de littérature par rapport la gestion des risques et la résilience comme un levier stratégique pour la résistance et la reprise des entreprises en cas de crise. Nous allons présenter le modèle conceptuel qui met en relation ces trois construits « le risque logistique (SCR), le SCRM et la résilience des chaînes logistiques » tout en développant et justifiant les hypothèses de la recherche.

## **1. Revue de littérature et hypothèses de recherches**

### **1.1. La mise en concept du Supply chain risque management**

Le concept de gestion des risques (ou risk management) a émergé à la fin des années 1950 aux États-Unis, initialement dans le domaine financier, en lien avec les questions d'assurance (Mayer, Humbert, 2006 ; Tchankova, 2002, cités par Mohamed et al., 2010). Par la suite, ce concept a été étendu à d'autres domaines, tels que l'environnement, la gestion de projet, le marketing et la logistique (Mohamed et al., 2010). L'intérêt croissant pour cette approche s'est accompagné d'initiatives visant à standardiser la gestion des risques. Ainsi, dès juin 2005, la norme ISO 31000 : Management des risques, principes et lignes directrices de mise en œuvre a été mise en place pour encadrer de manière uniforme la gestion des risques au sein des organisations, notamment pour la gestion des perturbations de la demande tout au long de la chaîne de valeur. Le Supply Chain Risk Management (SCRM), ou management des risques liés à la chaîne d'approvisionnement, peut être défini comme le management stratégique et opérationnel des risques susceptibles de perturber ou d'empêcher la circulation efficace des flux d'informations, de matières premières et de produits, depuis le fournisseur du fournisseur jusqu'au client du client de l'entreprise (Lavastre et Spalanzani, 2010).

Selon Jüttner (2005), le SCRM consiste à identifier et gérer les risques de la supply chain par une approche coordonnée entre ses membres afin de réduire la vulnérabilité globale de la chaîne d'approvisionnement. Pour Laville (2006), cité par Delesse (2010), le SCRM est « une

approche systématique permettant de déterminer la meilleure action à entreprendre en situation d'incertitude, en identifiant, évaluant, comprenant et communiquant les enjeux liés aux risques, et en prenant les mesures appropriées ». Pour Kouvelis et al. (2006), le SCRM se traduit par la gestion de l'incertitude concernant la demande, l'approvisionnement et les coûts. De leur côté, Carter et Rogers (2008) définissent le SCRM comme « la capacité de l'entreprise à comprendre et gérer ses risques économiques, environnementaux et sociaux au sein de la supply chain », ce qui se traduit par l'adoption d'une planification contingente et la mise en place d'une chaîne d'approvisionnement agile et résiliente. Ainsi, gérer les risques revient à établir un cadre organisationnel permettant aux managers de développer des aptitudes d'anticipation face à des événements imprévisibles, autrement dit, la résilience.

Selon Rice et Caniato (2003), la résilience de la supply chain correspond à la capacité d'une organisation « à réagir à une perturbation imprévue et à maintenir ses opérations après l'événement ». Cette résilience peut être obtenue grâce à une flexibilité élevée et à une redondance appropriée au sein des organisations. De même, Christopher et Peck (2004) définissent la résilience comme « la capacité d'un système à revenir à son état initial ou à évoluer vers un nouvel état plus désirable après une perturbation », et Peck (2006) souligne qu'elle reflète la « capacité de l'organisation à absorber ou atténuer l'impact de la perturbation ». L'acquisition de ces compétences passe nécessairement par l'adoption d'une planification d'urgence, offrant à l'entreprise des possibilités de réaction adaptées face aux situations incertaines. Cette approche nécessite une évaluation continue, le développement et l'entretien des capacités alternatives, des systèmes d'information visibles et cachés, ainsi que des plans de réponse d'urgence spécifiques (Musa, 2012 ; Rice et Caniato, 2003). De manière plus restrictive, le SCRM peut être défini comme la gestion des risques liés à la seule chaîne logistique interne de l'entreprise, sans tenir compte des acteurs externes (partenaires amont et aval) ni des risques provenant de l'environnement extérieur (Lavastre et Spalanzani, 2010). La définition proposée par Tang (2006a) et reprise par Musa (2012), selon laquelle le SCRM correspond à « la gestion des risques de la supply chain à travers la coordination ou la collaboration entre les partenaires de la chaîne pour assurer la profitabilité et la continuité », apparaît plus adaptée au cadre de ce travail de recherche.

Cette approche fait émerger deux perspectives du Supply Chain Risk Management (SCRM) selon l'angle d'analyse retenu. La première correspond à une perspective intra-organisationnelle, centrée sur une seule organisation considérée de manière isolée. La seconde renvoie à une perspective inter-organisationnelle, qui intègre les relations, les interactions et la coordination entre les différents partenaires de la chaîne logistique (Lavastre et Spalanzani, 2010). Dans ce travail, le SCRM est donc envisagé sous l'angle de la gestion des risques liés à la chaîne logistique globale. Selon Fone et Young (2000), « la gestion des risques doit être considérée comme une fonction de l'entreprise qui vise à identifier, évaluer et gérer les risques dans le cadre des objectifs globaux de l'organisation » (Khan et Burnes, 2007 ; Mohamed et al., 2010). Cette définition dépasse la simple conception de la gestion des risques comme outil de gestion et la positionne comme une fonction autonome de l'organisation, indépendante des autres fonctions. Harland et al. (2003), cités par Mohamed et al. (2010), soulignent que « la gestion des risques doit intégrer la planification de scénarios, le recours à des groupes d'experts et aux études de type Delphi, en plus des méthodes statistiques de prévision ». Le succès de cette fonction dépendra de l'attitude adoptée par l'organisation, qui peut se situer sur un spectre allant de la posture réactive à la posture analytique, en passant par la posture défensive ou proactive.

Pour Evrard et al. (2011), les entreprises adoptent généralement deux types de postures face à une crise : Une réponse à court terme, qui consiste à mettre en œuvre des solutions immédiates pour résoudre les problèmes urgents. Une évolution organisationnelle, où les pratiques et systèmes sont adaptés via un processus d'apprentissage, permettant de mieux faire face à de futures situations critiques. Selon Delesse (2010), le management du risque comprend cinq phases : Détection des signes d'alerte, préparation et prévention, réponse et réduction de l'impact, récupération, apprentissage (Mitroff et al., 1993 ; Brouard et Sprott, 2004). Malgré l'efficacité des outils et modèles statistiques utilisés pour les prévisions, en situation de crise, la capacité des acteurs d'une chaîne à partager et alimenter le système d'informations diverses (remontées clients, variations de stock, référencement/déréférencement, promotions) demeure déterminante. Cette collaboration permet de limiter l'effet Bullwhip grâce à des échanges d'informations plus fréquents et précis. Enfin, la résilience organisationnelle suite à un événement majeur comporte deux dimensions essentielles : La capacité à résister ou à limiter l'incident, La capacité à résorber et absorber l'impact (Meyer, 1982 ; Roux-Dufort, 2004, cités par Evrard et al., 2011). Le choix de l'une ou l'autre stratégie dépend à la fois des aptitudes de l'entreprise et des ressources dont elle dispose.

## **1.2. Les stratégies SCRM (divergences d'approches) :**

### **1.2.1. L'identification des risques de la supply chain**

L'identification des risques (Risk Identification) correspond à un processus de recherche, de reconnaissance et de description des sources de risques, des zones d'impact potentielles, des événements susceptibles de survenir, ainsi que de leurs causes et conséquences éventuelles. L'objectif principal est de constituer une liste des risques potentiels. Ce processus peut s'appuyer sur divers outils classiques tels que les données historiques, les analyses théoriques, les avis d'experts, les brainstormings, ou toute autre méthode mobilisant les connaissances de personnes compétentes (Guillaume, 2011). Dans le cadre de la gestion des risques de la supply chain, l'identification constitue la première étape du processus global de management des risques (Kleindorfer, 2000). Dans un contexte caractérisé par l'interconnectivité des parties prenantes, il est essentiel d'établir les responsabilités et les limites d'intervention de chacun, afin d'anticiper et de détecter les points de blocage dans la chaîne. Une identification préalable des risques renseigne sur leur nature et permet de mobiliser les outils et méthodes appropriés pour mieux les appréhender. Götze et Mikus (2007) ainsi que Jüttner et al. (2003) proposent une catégorisation des risques selon leur origine :

- ✓ Les risques internes à l'entreprise focale,
- ✓ Les risques externes à l'entreprise mais internes à la supply chain,
- ✓ Les risques externes à la supply chain.

Mattos et Vaz de Magalhães 2010 illustrent ces risques par des exemples concrets observables dans la supply chain, tels que les variations de la demande, les détériorations de produits pendant le transport, les risques opérationnels ou encore les événements catastrophiques pouvant affecter les unités logistiques du réseau. Pour (Chopra, Sodhi 2004), les facteurs de risques de la supply chain incluent notamment les retards, interruptions d'approvisionnement, défauts de fourniture, niveaux de stock inadéquats ou capacité physique limitée. Selon Sudy et Schramm (2010), les risques peuvent apparaître dans toutes les fonctions de l'entreprise, qu'il s'agisse du ravitaillement, de l'approvisionnement, de la fabrication ou de la distribution. Une fois ces différents risques identifiés, les managers peuvent ensuite développer des

techniques d'évaluation adaptées, afin de déterminer leur degré d'importance et prioriser les actions à entreprendre pour les gérer efficacement.

### 1.2.2. Évaluation des risques de la supply chain

L'évaluation des risques (Risk Evaluation) correspond à un processus visant à proposer un cadre permettant de comparer les risques, afin de distinguer ceux qui nécessitent un traitement de ceux qui peuvent être tolérés, en se basant sur des critères définis lors de l'établissement du contexte (Guillaume, 2011). Dans ce cadre, les auteurs suggèrent l'utilisation d'une matrice des risques, qui permet de visualiser et de classer les risques selon deux dimensions : leur conséquence et leur vraisemblance. Cette matrice facilite non seulement le classement des risques, mais aussi la compréhension de leurs impacts. À ce stade, l'attitude de l'organisation face au risque doit également être prise en compte, en tenant compte de trois dimensions graduelles :

- ✓ Goût pour le risque : importance et type d'opportunité que l'entreprise est prête à saisir,
- ✓ Tolérance au risque : disposition à supporter le risque,
- ✓ Aversion au risque : attitude de rejet du risque (Guillaume, 2011).

Évaluer un risque revient à déterminer son importance ou sa valeur au sein de la supply chain. Plusieurs approches peuvent être mobilisées pour cet exercice, notamment les techniques de simulation de la supply chain, qui permettent de quantifier les pertes et les dommages causés par une perturbation à l'aide de modèles mathématiques avancés capables de générer des scénarios d'événements de crise en temps réel (Mattos et Vaz de Magalhães, 2010). Les études statistiques préliminaires constituent également une méthode d'évaluation quantitative des risques, fondée sur l'analyse de données historiques afin d'identifier les tendances et les probabilités d'occurrence des perturbations. L'évaluation des risques permet ainsi d'établir un diagnostic global de leurs différentes dimensions au sein de la chaîne logistique et d'orienter la mise en place de mesures de traitement appropriées. Dans cette perspective, la gestion des risques dans la supply chain, considérée comme une source de création de valeur et de différenciation concurrentielle, vise principalement à réduire les impacts négatifs des perturbations sur la performance globale de l'entreprise (Delesse, 2010). Selon Miller (1992), les entreprises peuvent recourir à cinq stratégies génériques pour gérer les risques. Dans le contexte de la supply chain, Jüttner et al. (2003) retiennent quatre stratégies principales :

- ✓ Évitement : éliminer ou contourner les risques,
- ✓ Contrôle : mettre en place des mécanismes de surveillance et de régulation,
- ✓ Coopération : travailler conjointement avec les partenaires pour limiter les risques,
- ✓ Flexibilité : adapter les processus pour absorber ou répondre aux perturbations.

Évaluer le risque implique également d'adopter un comportement actif face à celui-ci. À l'inverse, ne rien faire correspond à un comportement passif. Selon le contexte, il devient possible de mesurer la pertinence des décisions prises (Rogler, 2002 ; Sudy et Schramm, 2010). Sudy et Schramm (2010) précisent que deux grandes approches existent pour évaluer et gérer le risque : Éviter ou réduire le risque, transférer, partager ou accepter le risque tel quel. Dans ce cadre, les initiatives face au risque doivent impliquer l'ensemble des parties prenantes de la chaîne, afin de garantir un niveau de compréhension uniforme. Mullai (2004) souligne l'importance d'un accès commun à une base de données étendue, ce qui favorise l'acceptation et le partage des risques à travers une diffusion d'informations cohérente. Enfin, les décisions relatives au risque concernent tous les niveaux d'intervention dans la supply

chain : du simple transport, à la gestion globale de la chaîne logistique, en passant par les opérations de transport en chaîne (Sudy et Schramm, 2010).

### 1.2.3. La réduction du risque

Sudy et Schramm (2010) proposent cinq méthodes principales pour réduire les risques dans la supply chain :

- ✓ Réduction des distances entre partenaires : rapprocher les fournisseurs clés de leurs clients ou installer les clients à proximité des fournisseurs principaux permet de faciliter les échanges et de réduire les risques liés à la logistique (Morita, 1992 ; Morris, 1991).
- ✓ Établissement de partenariats domestiques : lorsque le fournisseur s'installe dans les locaux du client, non seulement le risque est réduit, mais il peut également être évité, grâce à une proximité directe qui simplifie la coordination et le contrôle des opérations.
- ✓ Renforcement des compétences via coopération et collaboration : une meilleure connaissance des caractéristiques techniques des produits en termes de transportabilité et d'entreposage, couplée à une coordination étroite des activités d'approvisionnement, permet de réduire les risques liés aux erreurs ou dommages dans la chaîne.
- ✓ Optimisation du design des produits : concevoir les produits pour qu'ils soient plus résistants au transport et à l'entreposage contribue à limiter les risques de détérioration.

Par exemple, Rogler (2002) souligne que l'emballage plastique est généralement plus sécurisant que l'emballage en verre. Parallèlement, la standardisation des processus et la réduction des délais de stockage des produits à cycle de vie court participent également à la mitigation des risques, malgré la complexité liée à la largeur des assortiments de produits. Étalement et flexibilité des risques : l'implémentation de solutions flexibles ou de nouvelles options opérationnelles permet d'amortir les effets des risques (Miller, 1992 ; Triantis, 2005). Cette flexibilité peut être obtenue par : l'utilisation de logiciels adaptés, combinés à des employés hautement qualifiés, pour accélérer et sécuriser l'expédition des marchandises, l'intégration de ressources externes dans les chaînes à forte valeur ajoutée, générant une flexibilité opérationnelle accrue, la délocalisation stratégique, qui entraîne des modifications dans la politique produit, la structure internationale d'approvisionnement et le contrôle du niveau de service sur chaque marché (Dornier et al., 1998). De nombreuses stratégies sont possibles dans ce sens dont les principales sont notamment :

- ✓ La flexibilité « flexibility » : consiste pour les membres de la chaîne à « développer des capacités organisationnelles et inter-organisationnelles leur permettant de sentir les menaces et d'y répondre, en engageant le minimum d'effort, de coût et de temps, afin d'assurer la continuité des flux » (Sheffi, Rice 2005), La redondance « redundancy ».
- ✓ La redondance « redundancy » : l'utilisation sélective et stratégique des réserves de capacité et de stocks, permettant de faire face aux ruptures de la chaîne logistique (stocks de sécurité, multiples sources d'approvisionnement et équipements au-delà des besoins). La redondance consiste pour une entreprise, à maintenir une capacité additionnelle « extra capacity », c'est-à-dire « des ressources en plus » qui ne seront utilisées qu'au cas où un risque se matérialise. Cette stratégie permet aux entreprises de réagir vite aux perturbations de leurs chaînes logistiques (Rice, Caniato, 2003 ; Sheffi, Rice 2005 ; Lammers, Ploos van Amstel, 2009 ; Chopra, Sodhi, 2004).
- ✓ La collaboration « collaboration » : c'est la capacité de coordonner efficacement avec d'autres entités de la chaîne logistique en se basant sur le partage d'informations et d'autres ressources en vue de prémunir contre les risques potentiels. Elle sert ainsi de

réduire l'effet coup de fouet « bullwhip effect » qui induit généralement de fortes fluctuations de la demande en amont de la chaîne (Chopra and Sodhi 2004). La collaboration est un parfait remède au manque de visibilité (Bello and Bovell. 2012) car elle consiste aux entreprises à accéder plus facilement et plus rapidement à des informations pertinentes générant ainsi de la valeur pour tous les acteurs de la chaîne logistique (Bello et Bovell 2012).

- ✓ Le contrôle / incitations « control/incentives »: Cela concerne d'une part le renforcement de la sécurité (Manuj and Mentzer, 2008 ; Stecke and Kumar, 2009, etc.) dans le but d'accroître l'aptitude de la chaîne logistique à filtrer et à identifier les éléments suspicieux et anormaux et d'autre part, le contrôle et l'audit permanents des fournisseurs (Sheffi, 2005 ; Sodhi and Lee, 2007 ; Wagner and Bode, 2008, etc.) qui pourrait diminuer l'exposition de l'entreprise au risque lié à la chaîne logistique.

Tomlin, (2006) déclare que si le niveau de risque engendré est inférieur à un seuil toléré, s'il est impossible de trouver une réponse raisonnable ou si le coût de la mise en place de la solution dépasse l'impact financier du risque, dans ce cas-là les conséquences et la probabilité d'un risque pourraient être acceptées. Plusieurs auteurs ont proposé l'évitement comme stratégie pour la gestion efficace des risques dont Tang (2006), Tomlin (2006) ou Stecke, Kumar (2009), est à envisager lorsqu'une entreprise décide d'éviter la source d'un risque jugé inacceptable à titre d'exemple les risques associés à un marché/produit donné ou à un client/fournisseur donné. Cette stratégie a pour but de déplacer les conséquences négatives du risque vers une autre entité que ce soit intérieure ou extérieure à la chaîne logistique (Giannoccaro, Pontrandolfo, (2004); Manuj, Mentzer, (2008) ; Wagner, Bode (2008), etc. Les contrats d'assurance, d'externalisation et les contrats flexibles sont des exemples de la mise en pratique de cette stratégie. La résilience de la chaîne logistique Supply Chain Resilience (SCR) est aujourd'hui considérée comme une capacité organisationnelle stratégique essentielle dans des environnements caractérisés par une forte incertitude et une intensification des risques globaux. Elle renvoie à l'aptitude d'un réseau logistique à anticiper les perturbations, à en atténuer les effets, à s'adapter aux nouvelles conditions et à retrouver un niveau de performance satisfaisant dans des délais acceptables.

### 1.3. Cadre conceptuel et hypothèses de recherche

Cette recherche propose un modèle conceptuel s'appuie sur la revue de littérature que nous avons réalisée. Contrairement à d'autres modèles portant sur la résilience des chaînes logistiques, il met en éclat la relation qui existe entre trois variables « latentes » notamment la perception des risques liés à la chaîne logistique, les stratégies de réduction de ces risques et la résilience des supply chains. Au niveau de cette section suivante, nous allons justifier les relations entre ces trois construits principaux afin de formuler les hypothèses de recherche.

**H1** : Le risque de la chaîne logistique comme antécédent stratégique impactant la mise en œuvre des mécanismes de réduction du risque.

L'hypothèse prétendant que le risque de la chaîne logistique assigne un antécédent stratégique qui impacte la mise en œuvre des mécanismes de réduction du risque s'appuie sur une logique contingente et comportementale de la décision organisationnelle. Certes, les perturbations qui peuvent toucher les fournisseurs, les marchés, les infrastructures ou à l'environnement institutionnel produisent un effet comme un signal qui encourage les entreprises à renforcer leurs dispositifs de gestion du risque. Toutefois, cette relation ne peut être considérée comme purement linéaire ou automatique. Dans un premier temps, l'impact du risque sur la mise en œuvre des stratégies de réduction est modulé par le niveau de perception managériale. A titre

d'exemple Deux entreprises exposées à un risque similaire peuvent mettre en place des réponses différentes en fonction de leur culture organisationnelle, leur expérience passée des crises ou leur tolérance au risque. Ainsi, la perception subjective du risque joue un rôle médiateur essentiel entre l'exposition objective et la décision stratégique.

Dans un deuxième lieu, les entreprises qui possèdent des ressources financières et surtout technologiques importantes sont plus aptes à investir dans des mécanismes notamment la diversification des fournisseurs, la digitalisation ou la constitution de capacités redondantes. La disponibilité des ressources constitue une condition modératrice importante. Contrairement aux organisations qui ne disposent pas des ressources suffisantes ne peuvent adopter que des stratégies minimales, voire réactives, malgré un niveau élevé de risque. Troisièmement, il faut bien souligner le degré d'intégration et de collaboration au sein de la chaîne logistique car ces facteurs peuvent renforcer ou décroître cette relation. Le partage d'information et la confiance inter-organisationnelle au sein des chaînes fortement intégrées, facilitent la mise en œuvre coordonnée des stratégies de mitigation. A l'inverse, dans des réseaux fragmentés, la gestion du risque peut demeurer cloisonnée et moins efficace. En outre, il faut signaler qu'un niveau élevé de risque au sein d'un organisme peut paradoxalement contribuer à une orientation défensive exacerbée à savoir une réduction des investissements, contraction des activités...etc., Cela qui peut affaiblir la rapidité d'ajustement opérationnel ainsi que la performance à long terme.

**H2** : Les pratiques de redondance contribuent positivement à l'amélioration de la résilience de la chaîne logistique.

La redondance se définit comme l'utilisation stratégique et sélective de capacités et de stocks de sécurité que l'entreprise peut mobiliser en situation de crise en vue de résister, à des ruptures d'approvisionnement ou à des surtensions de demande (Christopher, Peck, 2004 ; Tomlin, 2006 ; Tang, 2008). Elle se manifeste notamment par le maintien de stocks de réserves à différents niveaux de la chaîne logistique, la contractualisation avec des fournisseurs de secours, ou encore la conception d'une capacité excédentaire dans certains nœuds clés du réseau. Divers auteurs mettent en évidence que, la redondance désigne un élément essentiel de la résilience de la chaîne logistique (SCRES). Certes, il est nécessaire de préserver des ressources supplémentaires notamment des stocks de matières premières, de composants et de produits finis en vue de prévenir les perturbations liées à la demande ou à l'offre. De plus, estime qu'un niveau minimal de redondance peut contribuer à ce qu'ils appellent la « corporate anorexia », un état critique où l'entreprise perd sa capacité de résilience pour faire face à des perturbations même de faible intensité.

**H3** : La collaboration entre les acteurs de la chaîne logistique a un effet positif sur la résilience de la chaîne logistique.

La collaboration se considère comme un levier majeur de la résilience organisationnelle, c'est la manière dont les rouages de l'entreprise se coopèrent, autrement dit c'est le degré de coordination et de partage d'informations entre les partenaires de la chaîne, afin de créer une compréhension commune des situations et d'augmenter la capacité de réponse collective en cas de perturbations (Christopher, Peck, 2004 ; Jüttner, Maklan, 2011). Scholten et Schilder (2015), déclarent que la collaboration accorde la transparence et la confiance entre les acteurs, cela favorise la visibilité sur les flux et facilite la détection précoce des risques. Elle permet notamment d'accentuer le partage de l'information critique et d'assurer une meilleure synchronisation des décisions, ce qu'il fait avoir un élément essentiel de restaurer rapidement les performances après une rupture. D'une autre manière, niveau élevé de collaboration

accroît la capacité d'une chaîne logistique à anticiper, absorber et se remettre d'un événement perturbateur (Ponomarov & Holcomb, 2009). L'évidence empirique suggère que de nombreuses études indiquent que la collaboration influence positivement la résilience des chaînes logistiques. A titre d'exemple, Scholten et al. (2014) montrent que les entreprises qui entretiennent des relations collaboratives solides avec leurs fournisseurs et clients possèdent une meilleure capacité d'adaptation aux chocs externes. De plus, Ambulkar et al. (2015) soulignent que la coopération inter-organisationnelle facilite la flexibilité, le partage de ressources et l'apprentissage collectif, trois dimensions clés de la résilience. La collaboration se relève donc comme un mécanisme d'intégration renforçant les capacités dynamiques de la chaîne logistique (Tukamuhabwa et al., 2015).

**H4** : La flexibilité de la chaîne logistique a un effet positif sur la résilience de la chaîne logistique.

Sheffi, Rice, 2005 ; Christopher, Peck, (2004) déclarent que la flexibilité est largement reconnue comme un déterminant essentiel de la résilience des chaînes logistiques. Stevenson, Spring, (2007) la définissent comme la capacité d'un système logistique à avoir différentes configurations pour le but de mieux réagir dans des situations anormales ainsi de s'adapter rapidement et efficacement aux changements ou perturbations de son environnement, tout en réglant ses processus, ses ressources ou ses structures. Cette aptitude pousse les entreprises à renforcer leur agilité pour mieux répondre aux variations de la demande, aux ruptures d'approvisionnement ou aux défaillances opérationnelles. La flexibilité constitue l'un des pièces maîtresses de la résilience puisqu'elle sert aux chaînes logistiques de dégorger les chocs et de mieux remédier leurs fonctions critiques dans un délai réduit (Pettit, et al. 2010).

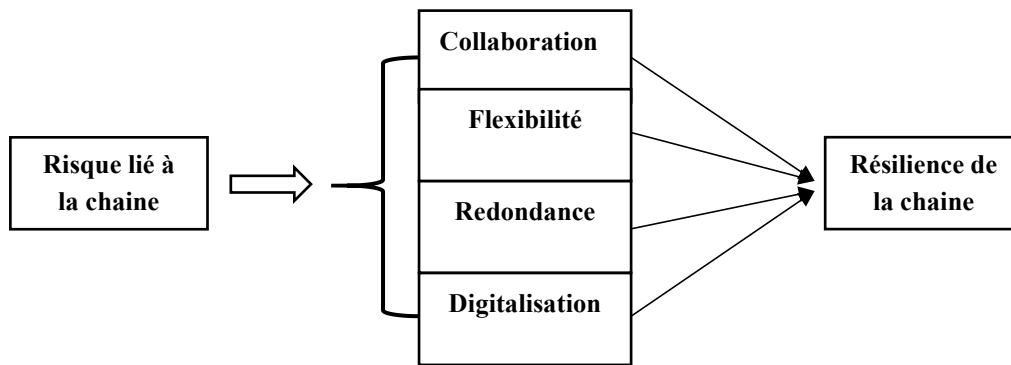
Elle peut se manifester à travers plusieurs dimensions notamment la flexibilité de production (changement rapide de produits ou de volumes), la flexibilité d'approvisionnement (possibilité de s'approvisionner auprès des fournisseurs alternatives) ou encore la flexibilité logistique (reconfiguration des flux et itinéraires de transport). D'un point de vue empirique, plusieurs recherches se mettent d'accord sur l'existence d'un lien positif entre la flexibilité et la résilience. A titre d'exemple, (Ponomarov, Holcomb, 2009) montrent que les entreprises qui ont un niveau de résilience élevé sont celles qui sont capables d'adapter leurs structures logistiques et leurs processus décisionnels face aux chocs. De même, Brandon-Jones et al. (2014) signalent que la flexibilité fonctionnelle et structurelle pousse la continuité des opérations et la réduction du temps de récupération après une perturbation. La flexibilité accroît donc la capacité d'adaptation et d'apprentissage organisationnel, qui permettent à la chaîne logistique non seulement de résister aux crises, mais aussi d'en tirer des enseignements pour renforcer sa robustesse future (Tukamuhabwa et al., 2015).

**H5** : Les pratiques de digitalisation contribuent positivement à l'amélioration de la résilience des chaînes logistiques.

La digitalisation constitue l'intégration des technologies numériques notamment les systèmes ERP, l'IoT, la blockchain, le big data ou l'intelligence artificielle, au sein des processus de la chaîne logistique en vue de favoriser la connectivité, la traçabilité et la prise de décision en temps réel. La digitalisation a un lien directe avec la résilience des chaînes logistiques car elle sert à une meilleure visibilité des flux, une anticipation des risques et une réactivité accrue face aux perturbations. (Ivanov, Dolgui, 2020). Pareillement, Baryannis et al. (2019) mettent en éclat les outils numériques facilitant la collaboration inter-organisationnelle et la simulation de scénarios de crise, deux éléments essentiels à la résilience. La digitalisation prend part à la réalisation d'une agilité accrue grâce à l'automatisation et à l'analyse

prédictive, permettant aux entreprises d'ajuster rapidement leurs opérations en cas de rupture. En intégrant les technologies numériques, les chaînes logistiques deviennent plus proactives et robustes, capables non seulement de réagir efficacement, mais aussi de prévenir les perturbations. De même, la digitalisation peut être considérée comme un antécédent stratégique de la résilience logistique, qui aide à renforcer la flexibilité, la collaboration et la capacité d'adaptation du réseau.

**Figure 1 : Modèle conceptuel de recherche**



Source : Auteurs

Ci-dessous une synthèse par rapport les liens théoriques effectués dans l'analyse empirique, les hypothèses de recherche sont présentées de manière structurée ci-dessous, conformément au modèle conceptuel proposé.

H1 : Le risque de la chaîne logistique comme antécédent stratégique impactant la mise en œuvre des mécanismes de réduction du risque.

H2 : Les pratiques de redondance contribuent positivement à l'amélioration de la résilience de la chaîne logistique.

H3 : La collaboration inter-organisationnelle entre les acteurs de la chaîne logistique a un effet positif sur la résilience de la chaîne logistique.

H4 : La flexibilité de la chaîne logistique a un effet positif sur la résilience de la chaîne logistique.

H5 : La digitalisation modère la relation entre les stratégies logistiques et la résilience logistique, en la renforçant.

### 3. Méthodologie de recherche

Lacroux (2008) souligne à juste titre que « les recherches empiriques fondées sur la collecte et le traitement statistique de données par des méthodes quantitatives demeurent aujourd'hui encore majoritaires au niveau international dans le domaine des sciences de gestion ». Malgré certaines critiques tendant à relativiser les apports de cette démarche, celle-ci reste incontestablement l'un des piliers du développement et de la légitimité scientifique de disciplines telles que le marketing, la gestion des ressources humaines ou encore la finance. S'inscrivant dans cette lignée, la présente recherche adopte une approche quantitative, considérée comme un axe central de son développement empirique. Elle s'appuie sur un questionnaire administré auprès d'acteurs directement impliqués dans les activités logistiques et organisationnelles du secteur. Avant d'aborder la démarche de validation des construits, cette section présente la procédure de collecte des données mise en œuvre dans le cadre de l'étude.

### 3.1. Échantillon et collecte des données

Le choix de la technique de collecte dépend à la fois de l'objectif de la recherche, de la faisabilité opérationnelle ainsi que la maîtrise méthodologique du chercheur. Dans le cadre de notre étude, nous avons adopté un paradigme positiviste qui s'appuie sur une démarche déductive, consistant à extraire des hypothèses issues de la littérature en vue de les tester empiriquement dans un contexte organisationnel différent, celui des chaînes logistiques marocaines. Le questionnaire, construit à partir des items présentés précédemment, comportait des questions mesurant les hypothèses de recherche à l'aide d'une échelle de Likert à cinq points (de 1 = pas du tout d'accord à 5 = tout à fait d'accord). L'étude quantitative a été menée par le biais de questionnaires réalisés via l'outil Google Forms administrés en face à face ou via les réseaux sociaux notamment les groupes de discussions, LinkedIn... Qui a permis la diffusion du lien auprès des professionnels du Supply Chain Management. Au total, 140 réponses ont été collectées, tous secteurs confondus, parmi lesquelles un nombre important provenait du secteur manufacturier de la région Rabat salé Kenitra, un pôle industriel majeur au Maroc. Ce volume d'observations constitue une base suffisante pour réaliser les analyses statistiques nécessaires à la validation empirique du modèle de recherche. Des questions sont posées pour mieux connaître le répondant et son entreprise. Par l'intermédiaire de questions fermées, nous demandons aux personnes interrogées leur degré d'accord ou de désaccord par rapport à une affirmation. L'échelle de mesure utilisée est une 10 échelle de Likert à 5 items ("pas du tout d'accord", "peu d'accord", "Moyennement d'accord", "d'accord" et "tout à fait d'accord" ; ayant respectivement la note de 1, 2, 3, 4 et 5).

### 3.2. Méthode d'analyse des données

Le traitement de nos données est effectué à deux étapes : Premièrement nous avons procédé à une analyses factorielles exploratoire pour analyser la fiabilité et la validité des instruments de mesure à l'aide du Logiciel de traitement statistiques « SPSS » Concernant la deuxième étape, notre modèle structurel il a été validé empiriquement par la technique des équations structurelle qui été assurée par le logiciel de traitement « Smart PLS ». Ces méthodes avaient initialement pour objectif de tester les relations causales multiples, la raison pour laquelle on a opté pour ce logiciel afin de tester le lien de causalité entre les stratégies supply chain risk logistiques et la résilience des chaînes logistiques. Hair et al., 2021 et Sarstedt et al., 2021 confirment que le recours au Smart PLS permet d'estimer simultanément les relations structurelles entre les variables latentes et d'évaluer l'effet indirect associé à la médiation proposée, sur la base de données issues d'une enquête par questionnaire.

## 4. Résultats et discussion

### 4.1. Évaluation du modèle de mesure

La fiabilité des instruments de mesure a été évaluée à l'aide du coefficient alpha de Cronbach, lequel mesure la cohérence interne d'une échelle composée de plusieurs items. La valeur de ce coefficient varie entre 0 et 1 : une valeur proche de 1 traduit une forte cohérence interne et, par conséquent, une fiabilité élevée de l'échelle ; à l'inverse, une valeur proche de 0 indique une fiabilité faible. Le seuil d'acceptabilité du coefficient alpha dépend des exigences méthodologiques et de l'objectif de la recherche. Evrard et al. (2009) recommandent un seuil minimal de 0,60, tandis que Nunnally (1978) préconise une valeur de 0,70. En conséquence, il est conseillé d'éliminer les items qui réduisent la valeur de l'alpha de Cronbach et de conserver ceux qui y contribuent positivement, afin d'améliorer la cohérence et la fiabilité de l'échelle (Carricano, Poujol & Bertrandias, 2010).

**Tableau 1 : Résultats de la fiabilité et validité des construits**

<i>Variable</i>	<i>Items</i>	<i>Qualité de représentation</i>	<i>L'AFE</i>	<i>Alpha de Cronbach</i>
<i>Risque lié à la chaîne logistique</i>	<i>Ris-1</i>	<i>0.828</i>	<i>KMO = 0.811 Variance totale expliquée 61.959 % Test de Bartlett 0.000</i>	<i>0.810</i>
	<i>Ris-2</i>	<i>0.711</i>		
	<i>Ris-3</i>	<i>0.786</i>		
	<i>Ris-4</i>	<i>0.877</i>		
	<i>Ris-5</i>	<i>0.895</i>		
	<i>Ris-6</i>	<i>0.685</i>		
	<i>Ris-7</i>	<i>0.551</i>		
	<i>Ris-8</i>	<i>0.713</i>		
<i>Collaboration</i>	<i>Col-1</i>	<i>0.623</i>	<i>KMO = 0.736 Variance totale expliquée 66.82% Test de Bartlett 0.000</i>	<i>0.864</i>
	<i>Col-2</i>	<i>0.725</i>		
	<i>Col-3</i>	<i>0.547</i>		
	<i>Col-4</i>	<i>0.700</i>		
	<i>Col-5</i>	<i>0.746</i>		
<i>Flexibilité</i>	<i>Flex-1</i>	<i>0.749</i>	<i>KMO = 0.886 Variance totale expliquée 82.622% Test de Bartlett 0.000</i>	<i>0.847</i>
	<i>Flex-2</i>	<i>0.864</i>		
	<i>Flex-3</i>	<i>0.793</i>		
	<i>Flex-4</i>	<i>0.857</i>		
	<i>Flex-5</i>	<i>0.868</i>		
<i>Redondance</i>	<i>Red-1</i>	<i>0.724</i>	<i>KMO = 0.848 Variance totale expliquée 65.668% Test de Bartlett 0.000</i>	<i>0.864</i>
	<i>Red-2</i>	<i>0.582</i>		
	<i>Red-3</i>	<i>0.781</i>		
	<i>Red-4</i>	<i>0.796</i>		
	<i>Red-5</i>	<i>0.501</i>		
<i>Digitalisation</i>	<i>Dig-1</i>	<i>0.573</i>	<i>KMO = 0.762 Variance totale expliquée 68.816% Test de Bartlett 0.000</i>	<i>0.881</i>
	<i>Dig-2</i>	<i>0.689</i>		
	<i>Dig-3</i>	<i>0.602</i>		
	<i>Dig-4</i>	<i>0.824</i>		
	<i>Dig-5</i>	<i>0.753</i>		
<i>Résilience de la chaîne logistique</i>	<i>Rés-1</i>	<i>0.851</i>	<i>KMO = 0.796 Variance totale expliquée 79.901% Test de Bartlett 0.000</i>	<i>0.838</i>
	<i>Rés-2</i>	<i>0.845</i>		
	<i>Rés-3</i>	<i>0.818</i>		
	<i>Rés-4</i>	<i>0.824</i>		
	<i>Rés-5</i>	<i>0.840</i>		
	<i>Rés-6</i>	<i>0.845</i>		
	<i>Rés-7</i>	<i>0.612</i>		
	<i>Rés-8</i>	<i>0.830</i>		
	<i>Rés-9</i>	<i>0.819</i>		
	<i>Rés-10</i>	<i>0.827</i>		
	<i>Rés-11</i>	<i>0.581</i>		
	<i>Rés-12</i>	<i>0.896</i>		

Source : Auteurs, à partir des résultats SmartPLS 4

Il convient également de souligner que la valeur du coefficient alpha dépend du nombre d'items composant le construit. En effet, un construit comportant un nombre limité d'items (par exemple deux) tend à présenter une valeur d'alpha plus faible, tandis qu'un construit incluant quatre items ou plus obtient généralement un alpha plus élevé. Par ailleurs, un coefficient alpha supérieur à 0,90 peut indiquer une redondance excessive entre les items, invitant le chercheur à réexaminer leur formulation ou leur pertinence (Carricano, Poujol & Bertrandias, 2010). Enfin, bien que la fiabilité soit une condition nécessaire, elle demeure non suffisante pour attester de la qualité d'un instrument de mesure. Il est donc impératif de compléter cette évaluation par une analyse de validité, garantissant que l'instrument mesure effectivement le construit qu'il est censé évaluer. Après avoir présenté les résultats obtenus par le logiciel « SPSS » de l'analyse de fiabilité par l'alpha de Crompach et l'analyse de validité assurée par l'analyse factorielle exploratoire.

Nous pouvons conclure que tous les instruments de mesures mobilisés afin de mesurer nos construit sont désormais fiable et valide. Les valeurs des indices exploités dans cette analyse nous a conduit de conserver tous les items choisis vu leurs qualités de représentation qui est adéquate conférerait aux normes suggérées par les auteurs. Les modèles de mesure tendent à présenter les relations entre les constructions du modèle et leurs variables indicatrices correspondantes c'est-à-dire les items. D'après les recherches afin de déterminer le modèle de mesure le chercheur doit spécifier la nature de ses instruments de mesure. Généralement le choix se porte entre deux approches : Approches réflexive et l'approche formative. Pour notre cas toutes les mesures s'inscrivent dans l'approche réflexive. Cette dernière prédit que les mesures sont les effets du construit, la flèche du lien de causalité va du construit aux mesures. Ainsi elle déclare que toutes les mesures du construit appartiennent à la même famille, la suppression d'un item ne modifie pas la signification du construit. Etant donné que validité du modèle structurel ne peut être assurée qu'après l'examinations des mesures des construit, nous procéderons alors à évaluer notre modèle de mesure, et ce à travers l'évaluation de la validité convergente et la validité discriminante qui tendent à s'assurer de la validité et la fiabilité des mesures.

#### **4.2 L'évaluation du modèle externe (modèle de mesure) et test de l'effet médiateur**

La validité convergente fait référence à la mesure dans laquelle un instrument de mesure est en corrélation positive avec les autres instruments de mesure alternative de la même construction. Autrement dit permet de vérifier si les items du construit sont bien corrélés entre eux. Afin de d'assurer de cette corrélation, nous examinerons la fiabilité des indicateurs individuels (Item reliability), (Factor loading) et la variance moyenne extraite (Average Variance Extracted AVE) ainsi que la fiabilité composite (Composite Reliability CR). Le tableau 2 montre les résultats de la validité convergente de notre modèle exogène (modèle de mesure). D'après les résultats du test toutes les conditions de la fiabilité ont été remplies. Plus précisément le test de (Loading) indique des valeurs significatives qui dépassent le 0.7 pour tous les items ce qui correspond parfaitement aux normes (Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M., 2016). Les valeurs élevées obtenues de ce test indiquent que les items associés ont beaucoup de point en communs. Ainsi le test (AVE) indique des valeurs largement supérieures au seuil préconisé qui est de 0.5 pour tous les items, ce qui reflète qu'en moyenne, le construit explique plus que la moitié de la variance de ses items. Pour ce qui est du test (CR) la norme suggère que des valeurs de fiabilité composites de 0,60 à 0,70 sont acceptables, entre 0,70 et 0,95 satisfaisantes, pour notre cas les résultats déclarent des valeurs adéquates aux normes ce qui atteste des niveaux de fiabilité élevés pour tous les items.

**Tableau 2 : la validité convergente du modèle externe**

<i>Variables</i>	<i>Items</i>	<i>Loading</i>	<i>CR</i>	<i>AVE</i>
<i>Risque lié à la chaîne logistique</i>	<i>Ris-1</i>	<b>0.862</b>	<b>0.901</b>	<b>0.648</b>
	<i>Ris-2</i>	<b>0.809</b>		
	<i>Ris-3</i>	<b>0.794</b>		
	<i>Ris-4</i>	<b>0.821</b>		
	<i>Ris-5</i>	<b>0.776</b>		
	<i>Ris-6</i>	<b>0.781</b>		
	<i>Ris-7</i>	<b>0.712</b>		
	<i>Ris-8</i>	<b>0.825</b>		
<i>Collaboration</i>	<i>Col-1</i>	<b>0.785</b>	<b>0.916</b>	<b>0.685</b>
	<i>Col-2</i>	<b>0.858</b>		
	<i>Col-3</i>	<b>0.754</b>		
	<i>Col-4</i>	<b>0.844</b>		
	<i>Col-5</i>	<b>0.864</b>		
<i>Flexibilité</i>	<i>Flex-1</i>	<b>0.860</b>	<b>0.908</b>	<b>0.826</b>
	<i>Flex-2</i>	<b>0.932</b>		
	<i>Flex-3</i>	<b>0.892</b>		
	<i>Flex-4</i>	<b>0.924</b>		
	<i>Flex-5</i>	<b>0.935</b>		
<i>Redondance</i>	<i>Red-1</i>	<b>0.836</b>	<b>0.928</b>	<b>0.619</b>
	<i>Red-2</i>	<b>0.723</b>		
	<i>Red-3</i>	<b>0.878</b>		
	<i>Red-4</i>	<b>0.892</b>		
	<i>Red-5</i>	<b>0.700</b>		
<i>Digitalisation</i>	<i>Dig-1</i>	<b>0.800</b>	<b>0.904</b>	<b>0.656</b>
	<i>Dig-2</i>	<b>0.860</b>		
	<i>Dig-3</i>	<b>0.755</b>		
	<i>Dig-4</i>	<b>0.882</b>		
	<i>Dig-5</i>	<b>0.836</b>		
<i>Résilience de la chaîne logistique</i>	<i>Rés-1</i>	<b>0.721</b>	<b>0.871</b>	<b>0.752</b>
	<i>Rés-2</i>	<b>0.714</b>		
	<i>Rés-3</i>	<b>0.767</b>		
	<i>Rés-4</i>	<b>0.702</b>		
	<i>Rés-5</i>	<b>0.865</b>		
	<i>Rés-6</i>	<b>0.760</b>		
	<i>Rés-7</i>	<b>0.773</b>		
	<i>Rés-8</i>	<b>0.886</b>		
	<i>Rés-9</i>	<b>0.715</b>		
	<i>Rés-10</i>	<b>0.831</b>		
	<i>Rés-11</i>	<b>0.833</b>		
	<i>Rés-12</i>	<b>0.823</b>		

Source : Auteurs, à partir des résultats SmartPLS 4

**Tableau 3 : Indice de charges croisées (the cross-loading)**

	<i>Ris</i>	<i>Col</i>	<i>Flex</i>	<i>Red</i>	<i>Dig</i>	<i>Rés</i>
<i>Ris-1</i>	<b>0.862</b>	0.544	0.361	0.432	0.478	0.498
<i>Ris-2</i>	<b>0.809</b>	0.312	0.418	0.420	0.407	0.354
<i>Ris-3</i>	<b>0.794</b>	0.468	0.482	0.528	0.584	0.532
<i>Ris-4</i>	<b>0.821</b>	0.381	0.336	0.382	0.314	0.488
<i>Ris-5</i>	<b>0.776</b>	0.644	0.391	0.432	0.424	0.434
<i>Ris-6</i>	<b>0.781</b>	0.609	0.420	0.418	0.488	0.414
<i>Ris-7</i>	<b>0.712</b>	0.624	0.288	0.346	0.404	0.409
<i>Ris-8</i>	<b>0.825</b>	0.596	0.392	0.377	0.464	0.409
<i>Col-1</i>	0.621	<b>0.785</b>	0.457	0.584	0.501	0.554
<i>Col-2</i>	0.660	<b>0.858</b>	0.328	0.410	0.512	0.477
<i>Col-3</i>	0.657	<b>0.754</b>	0.356	0.401	0.455	0.438
<i>Col-4</i>	0.559	<b>0.844</b>	0.395	0.463	0.478	0.416
<i>Col-5</i>	0.610	<b>0.864</b>	0.316	0.410	0.413	0.378
<i>Flex-1</i>	0.429	0.386	<b>0.860</b>	0.683	0.525	0.456
<i>Flex-2</i>	0.420	0.372	<b>0.932</b>	0.621	0.502	0.343
<i>Flex-3</i>	0.450	0.428	<b>0.892</b>	0.634	0.509	0.416
<i>Flex-4</i>	0.408	0.391	<b>0.924</b>	0.587	0.427	0.308
<i>Flex-5</i>	0.443	0.394	<b>0.935</b>	0.591	0.567	0.446
<i>Red-1</i>	0.534	0.409	0.416	<b>0.836</b>	0.543	0.494
<i>Red-2</i>	0.468	0.467	0.668	<b>0.723</b>	0.512	0.466
<i>Red-3</i>	0.439	0.436	0.672	<b>0.878</b>	0.569	0.470
<i>Red-4</i>	0.389	0.453	0.552	<b>0.892</b>	0.497	0.444
<i>Red-5</i>	0.392	0.452	0.544	<b>0.700</b>	0.475	0.510
<i>Dig-1</i>	0.322	0.477	0.364	0.409	<b>0.800</b>	0.525
<i>Dig-2</i>	0.521	0.523	0.509	0.573	<b>0.860</b>	0.625
<i>Dig-3</i>	0.487	0.514	0.561	0.534	<b>0.755</b>	0.612
<i>Dig-4</i>	0.480	0.505	0.361	0.461	<b>0.882</b>	0.549
<i>Dig-5</i>	0.512	0.610	0.402	0.535	<b>0.836</b>	0.594
<i>Rés-1</i>	0.612	0.517	0.445	0.456	0.356	<b>0.721</b>
<i>Rés-2</i>	0.568	0.580	0.587	0.545	0.556	<b>0.714</b>
<i>Rés-3</i>	0.581	0.435	0.353	0.367	0.452	<b>0.767</b>
<i>Rés-4</i>	0.444	0.492	0.487	0.403	0.498	<b>0.702</b>
<i>Rés-5</i>	0.509	0.420	0.455	0.445	0.456	<b>0.865</b>
<i>Rés-6</i>	0.524	0.368	0.395	0.429	0.473	<b>0.760</b>
<i>Rés-7</i>	0.496	0.422	0.339	0.454	0.464	<b>0.773</b>
<i>Rés-8</i>	0.476	0.514	0.380	0.476	0.642	<b>0.886</b>
<i>Rés-9</i>	0.436	0.433	0.365	0.481	0.569	<b>0.715</b>
<i>Rés-10</i>	0.399	0.392	0.320	0.378	0.479	<b>0.831</b>
<i>Rés-11</i>	0.390	0.421	0.306	0.398	0.541	<b>0.833</b>
<i>Rés-12</i>	0.401	0.452	0.409	0.401	0.536	<b>0.823</b>

Source : Auteurs, à partir des résultats SmartPLS 4

La validité discriminante permet de s'assurer de la distinction des construits formant un modèle, ainsi de vérifier si les items d'un construit sont faiblement corrélés avec d'autres items issus d'un construit différents. Selon Hair Jr et al., (2016) la validité discriminante est assurée si le construit en question est désormais unique capture des phénomènes non représentés par d'autres constructions dans le modèle. Pour vérifier la validité discriminante du modèle de mesure, les chercheurs se réfèrent à deux indices, le premier est l'indice des charges croisées (The cross-loadings) qui a pour but de s'assurer si l'item en question mesure seulement le construit au quel il appartient. La valeur du cross loading d'un item associé à

son construit doit être supérieure à n'importe quelle valeur de cross loading d'autres construits. Le second est l'indice de corrélation de la variable, il est connu sous le nom de (Fornell-Larcker), permet de comparer la racine carrée des valeurs AVE avec les corrélations des variables latentes. Reposant sur l'idée qu'un construit partage plus de variance avec ses items qu'avec toute autre construit (Hair Jr et al., 2016).

Comme il est surligné dans le tableau ci-dessous récapitulant les résultats de l'indice (Cross loading). Les items mesurant un construit représentent des valeurs de corrélations plus élevée avec le construit en question qu'avec d'autres construits. Autrement dit les items mesurant une variable sont faiblement corrélés avec les autres variables du modèle. Prenant l'exemple de la variable « Risque lié à la chaîne logistique » afin de mieux illustrer ce que nous venons de mentionner, les items de la variables « Risque lié à la chaîne logistique » représentent des valeurs plus levées de « 0.862 ; 0.809 ; 0.794 ; 0.821 ; 0.776 ; 0.781 ; 0.712 ; 0.825 » avec elle-même qu'avec les autres variables de la même ligne, ceci dit que les items de chaque variable expliquent fortement leurs construit. Ceci est valable pour tous les items comme illustré dans le tableau ci-dessus, de ce fait le premier critère de validité discriminante est rempli.

**Tableau 4 : corrélation des variables (AVE)**

	<i>Ris</i>	<i>Col</i>	<i>Flex</i>	<i>Red</i>	<i>Dig</i>	<i>Rés</i>
<i>Ris</i>	<b>0.890</b>					
<i>Col</i>	0.824	<b>0.867</b>				
<i>Flex</i>	0.719	0.544	<b>0.862</b>			
<i>Red</i>	0.758	0.616	0.728	<b>0.847</b>		
<i>Dig</i>	0.662	0.528	0.775	0.716	<b>0.824</b>	
<i>Rés</i>	0.856	0.852	0.691	0.830	0.648	<b>0.809</b>

Source : Auteurs, à partir des résultats SmartPLS 4

D'après la matrice ci-dessus, les résultats de la corrélation des variables montrent bien que la racine carrée de l'AVE de chaque construit représente la valeur la plus élevée avec lui-même qu'avec les autres construit. Prenant l'exemple d'une variable afin de mieux éclaircir l'idée. La racine carrée de l'AVE de la variable de « Collaboration » partage la plus grande valeur de corrélation avec elle-même qu'avec les autres variables « Flexibilité, Redondance, Digitalisation, ... ». Le deuxième critère de corrélation de variance est rempli on peut dire alors que la validité discriminante de notes modèle de mesure est assurée.

### 4.3 L'évaluation du modèle interne (modèle structurel)

Après validation du modèle de mesure, il convient maintenant d'évaluer le modèle structurel et ce à travers des indices qui déterminent les capacités prédictives du modèle ainsi que d'examiner les relations entre les construits afin d'évaluer la qualité d'ajustement du modèle conceptuel de notre recherche dans sa globalité. L'évaluation du modèle structurel a permis de tester les hypothèses causales formulées entre les construits et d'estimer le pouvoir explicatif du modèle. Conformément aux recommandations méthodologiques en PLS-SEM (Hair et al., 2021). Pour ce faire nous allons évaluer les critères suivants : coefficients de trajectoire autrement dit test des hypothèses (étape 1), le niveau des valeurs « R<sup>2</sup> » (étape 2), la taille de l'effet « F<sup>2</sup> » (étape 3), et finalement nous examinerons la qualité d'ajustement du modèle « GOF ». Afin de calculer notre coefficient Path, nous avons choisi un seuil d'erreur standard qui est de 5% recommandé par les chercheurs, en effet la significativité du coefficient dépend de l'erreur standard. L'algorithme bootstrap de PLS nous permet d'avoir

des valeurs estimant les relations entre les construit, le coefficient du chemin dite P-value est dérivé du coefficient T-value.

**Tableau 5 : Coefficients des chemins (Path-coefficient)**

	Hypothèses	Echantillon initial (O)	Moyenne de l'échantillon (M)	Ecart-type (STDEV)	Valeur t (O/STDEV)	Valeurs-p
Ris .....» Col	<b>H1</b>	0.422	0.420	0.188	2.249	<b>0.005</b>
Ris .....» Flex		0.403	0.404	0.190	2.122	<b>0.034</b>
Ris .....» Red		0.669	0.667	0.096	6.975	<b>0.000</b>
Ris .....» Dig		0.692	0.683	0.094	7.390	<b>0.000</b>
Col .....» Ris	<b>H2</b>	0.403	0.490	0.162	2.029	<b>0.004</b>
Flex .....» Ris	<b>H3</b>	0.608	0.625	0.106	6.763	<b>0.000</b>
Red .....» Ris	<b>H4</b>	0.512	0.539	0.124	5.762	<b>0.002</b>
Dig .....» Ris	<b>H5</b>	1.013	0.998	0.138	7.358	<b>0.000</b>

Source : Auteurs, à partir des résultats SmartPLS 4

Comme nous l'avons cité le seuil de significativité pour notre cas est de 5%. D'après (Hair Jr et al., 2016) la norme suggère que si le niveau de significativité est de 5% la valeur P-value doit être inférieure à 0.05 pour conclure que la relation est considérée significative. Le seuil de 5% désigne que si on refait l'étude 500 fois la chance d'erreur ne doit pas dépasser 0.05, autrement dit la chance de valider une relation doit être supérieur ou égale à 0.95 si on obtient un niveau de significativité de 5%. Le (tableau5) suggère des valeurs de P-value significatives surlignées en vert pour toutes les hypothèses (H1, H2, H3, H4, H5) qui ne dépasse pas le seuil de significativité (0.05). Nous tenons à spécifier que les valeurs obtenues de P-value de (0.000) représente une significativité très élevée c'est-à-dire si on refait l'étude 500 fois la chance d'erreur est désormais 0%, ainsi nous constatons que toutes les valeurs obtenues de l'indice « Echantillon initial (O) » sont positives ce qui témoigne un impact positif entre les variables. De ce fait nous pouvons conclure que les hypothèses (H1, H2, H3, H4, H5) sont acceptées. Selon (Hair Jr, Jet al., 2016) le coefficient de détermination représente la capacité des variables indépendantes à expliquer les variables dépendantes qui lui sont liées.

**Tableau 6 : Coefficient de détermination (Valeur R<sup>2</sup>)**

Variables	R <sup>2</sup>	R Carré Ajusté	Observation
<b>Collaboration</b>	0.599	0.591	
<b>Flexibilité</b>	0.447	0.441	
<b>Redondance</b>	0.538	0.532	
<b>Digitalisation</b>	0.480	0.474	
<b>Résilience</b>	<b>0.743</b>	<b>0.728</b>	<b>Elevée</b>

Source : Auteurs, à partir des résultats SmartPLS 4

Le logiciel Smart PLS a fait sortir les valeurs R<sup>2</sup> pour toute variable liée avec une autre variable. Nous précisons que la variable dépendante de notre modèle est bien la variable « Résilience de la chaîne logistique ». En se basant sur les directives de Chin (1998) qui déclarent que les valeurs de R<sup>2</sup> supérieures à 0,67 sont considérées comme élevées, alors que les valeurs comprises entre 0,33 et 0,67 sont modérées, Ainsi les valeurs comprises entre 0,19 et 0,33 sont faibles et que tout évaluateur R<sup>2</sup> inférieur à 0,19 est inacceptable. Nous pouvons dire que la valeur R<sup>2</sup> obtenue est élevée car les variables indépendantes expliquent de 74.3%

notre variable dépendante qui est « Résilience de la chaîne logistique ». La taille de l'effet  $F^2$  permet de s'assurer de la validité et de l'ampleur des coefficients structurels. Elle consiste donc à prédire la capacité individuelle de chaque variable indépendante à expliquer la variable dépendante.

**Tableau 7 : Taille de l'effet ( $F^2$ )**

	Risque	Collaboration	Flexibilité	Redondance	Digitalisation	Résilience
Risque		<b>0.950</b>	<b>0.835</b>	<b>0.897</b>	<b>0.901</b>	
Collaboration						<b>1.067</b>
Flexibilité						<b>0.621</b>
Redondance						<b>0.421</b>
Digitalisation						<b>1.021</b>
Résilience						

Source : Auteurs, à partir des résultats SmartPLS 4

D'après les directives de Cohen (1988) qui déclarent que les valeurs de  $f^2$  au-dessus de 0.35 sont considérées comme des effets de grande taille, des valeurs de  $f^2$  comprises entre 0,15 à 0,35 sont de taille moyenne, les valeurs de  $f^2$  allant de 0,02 et 0,15 considérées comme une petite taille d'effet, tandis que les valeurs de  $f^2$  inférieures à 0,02 sont envisagées sans effet. Comme la montre (Tableau 6), chaque variable indépendante a un effet de grande taille sur la variable dépendante. Après avoir examiné tous les coefficients du modèle structurel ainsi que du modèle de mesure, il est temps d'évaluer l'ajustement du modèle conceptuel en sa globalité. Le GOF sert d'un indicateur performant d'ajustement, il tient en compte, à la fois la performance du modèle structurel et celle du modèle de mesure. Il est calculé par la variance moyenne extraite AVE (qui mesure la performance du modèle externe) et le  $R^2$  moyen (qui mesure la performance du modèle interne). L'ajustement de notre modèle conceptuel est calculé comme suit :

$$GOF = (\sqrt{R^2} \times AVE)$$

$$GOF = \sqrt{0.743 \times 0.7} = 0.721$$

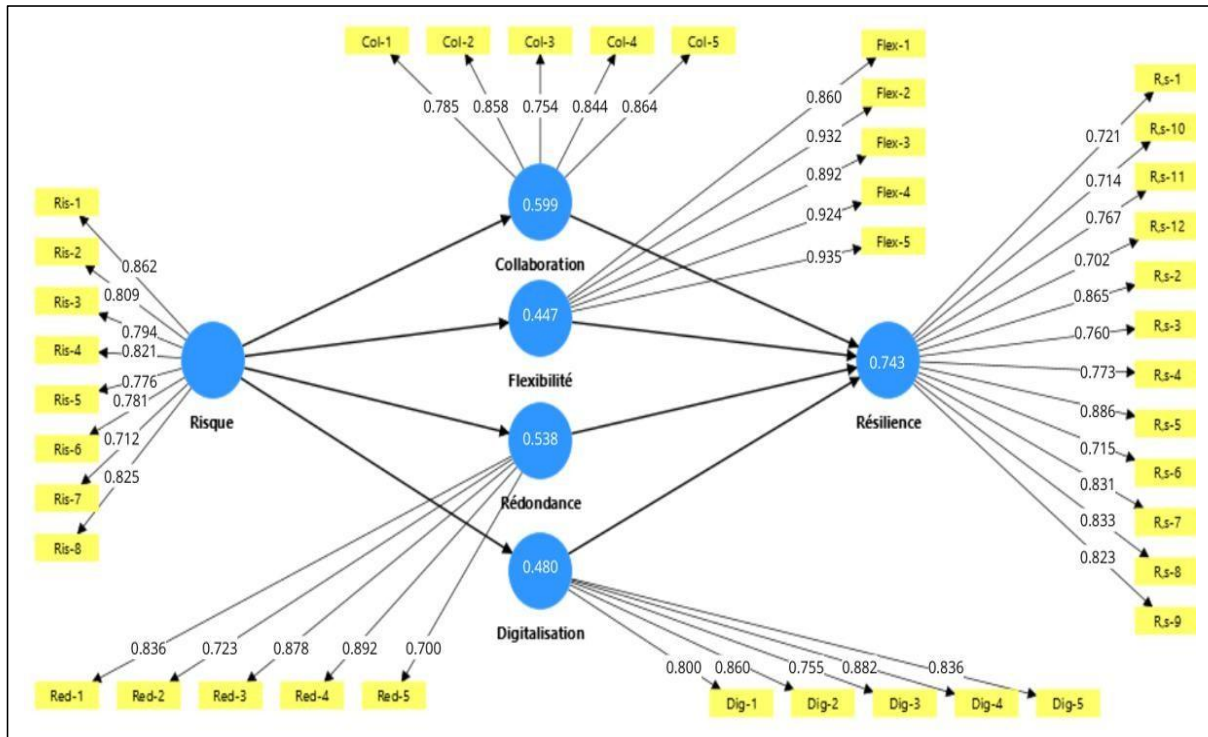
Suite aux résultats obtenus on constate que  $R^2$  fait référence au modèle structurel et l'AVE désigne le modèle de mesure. Voici les précisions de Wetzels (2009) à propos des résultats du GOF : une valeur de  $GOF < 0.1$  n'est pas significative, une valeur comprise entre 0.1 et 0.25 est jugée médiocre, une valeur entre 0.25 et 0.36 est dite moyenne, alors qu'une valeur de  $GOF > 0.36$  est considérée comme bonne. La valeur du GOF que nous avons obtenus dans notre calcul est de 0.721 ce qui témoigne d'une bonne qualité d'ajustement de notre modèle, qui est dû à la significativité des indices du modèle de mesure ainsi qu'aux coefficients du modèle structurel.

Suite à l'aperçu du modèle de recherche nous pouvons déduire qu'il s'agit des variables médiatrices puisqu'on remarque un effet linéaire, pourtant nous ne pouvons pas les mentionner comme médiatrices du vide la raison pour laquelle nous allons explorer les effets médiateurs à l'aide du logiciel PLS smart en vue de dévoiler sur la nature des 3 variables latentes (la perception du risque, les stratégies SCRM et la résilience logistique). Nous mentionnons que la représentation habituelle d'un effet médiateur met en jeu trois variables : la variable indépendante (X), la variable dépendante (Y) et la variable médiatrice (M). En effet lorsqu'un changement se manifeste dans la variable indépendante provoque un changement dans la variable médiatrice, qui, à son tour, entraîne un changement dans la variable dépendante. Une analyse à l'aide de la méthode (Preacher and Hayes, 2008) nous a permis de

tester l'existence des effets de médiation manifesté dans notre modèle de recherche. Deux conditions doivent être respectées pour garantir l'effet médiateur :

- ✓ La significativité des liens indirects (M) : P-Values < (0,05)
- ✓ Le 0 ne doit pas appartenir à l'intervalle de confiance LL (Lower Limit) et UL (Upper Limit).

**Figure 2** : Modèle conceptuel de recherche validé par « sous smart PLS »



**Source** : Auteurs, à partir des résultats SmartPLS 4

**Tableau 8** : les effets de médiation

<i>M</i>	<i>Effets indirects</i>	Echantillon initial (O)	Moyenne de l'échantillon (M)	Ecart-type (STDEV)	Valeur t (O/STDEV)	Valeurs-p
<b>M<sub>1</sub></b>	<b>Ris ----&gt; Col ----&gt; Rés</b>	0.490	0.489	0.189	2.588	<b>0.010</b>
<b>M<sub>2</sub></b>	<b>Ris ----&gt; Flex ----&gt; Rés</b>	0.239	0.226	0.103	2.320	<b>0.002</b>
<b>M<sub>3</sub></b>	<b>Ris ----&gt; Red ----&gt; Rés</b>	0.265	0.259	0.093	2.850	<b>0.004</b>
<b>M<sub>4</sub></b>	<b>Ris ----&gt; Dig ----&gt; Rés</b>	0.292	0.277	0.124	2.346	<b>0.009</b>

**Source** : Auteurs, à partir des résultats SmartPLS 4

Comme illustré sur le tableau ci-dessus les valeurs « p » des effets indirectes « M1, M2, M3, M4 » sont inférieures à 0.05 ce qui traduit leurs significativités. La première condition de significativité est désormais remplie pour les liens indirects « M1, M2, M3, M4, ». Il convient maintenant de passer à la deuxième étape afin de s'assurer de l'effet médiateur dans le modèle.

**Tableau 9** : intervalles de confiance des effets de médiation

	<i>Chemin (a)</i>	<i>Chemin (b)</i>	<i>Effet indirect</i>	<i>Erreur standard</i>	<i>Valeur (t)</i>	<i>95% Borne (I)</i>	<i>95% Borne (S)</i>	<i>Décision</i>
<b>M<sub>1</sub></b>	0.294	0.744	0.490	0.189	2.289	0.090	0.742	Médiation Parfaite
<b>M<sub>2</sub></b>	0.207	0.314	0.239	0.103	2.045	0.011	0.529	Médiation Parfaite
<b>M<sub>3</sub></b>	0.637	0.744	0.265	0.093	2.000	0.006	0.758	Médiation Parfaite
<b>M<sub>4</sub></b>	0.207	0.494	0.292	0.124	2.320	0.037	0.441	Médiation Parfaite

**Source** : Auteurs, à partir des résultats SmartPLS 4

D’après les résultats illustrés sur le tableau ci-dessus, nous constatons que le 0 n’appartient pas à l’intervalle de confiance (LL) (UL) pour tous les effets indirects ce qui remplit la deuxième condition évoquée au-dessus. De ce fait nous pouvons déduire que L’effet de médiation « M1, M2, M3, M4, » est assuré. Autrement dit l’effet indirect provoque une séquence de deux effets directs avec une variable intermédiaire (Indépendante ---» Médiatrice), (Médiatrice — » Dépendante). Pour notre cas tous les variables antécédentes sont considérées comme médiatrices (ce constat est obtenu par Smart PLS). Dans l’ensemble, l’analyse PLS-SEM met en évidence des relations positives et statistiquement significatives entre les construits du modèle. Ces résultats apportent un appui empirique solide aux hypothèses formulées et constituent le fondement de la discussion développée dans la section suivante.

## 5. Discussion

Les résultats de cette recherche mettent en éclat des relations causales solides entre la perception du risque, les stratégies supply chain risk management et la résilience logistique. Les indicateurs de fiabilité interne montrent des valeurs satisfaisantes de l’Alpha de Cronbach ( $\alpha$ ) et de la fiabilité composite (CR), dépassant le seuil recommandé de 0,70, ce qui confirme la cohérence interne des construits. La validité convergente est également assurée, avec des valeurs d’AVE (Average Variance Extracted) supérieures à 0,50, qui indique que les variables latentes expliquent plus de 50 % de la variance de leurs indicateurs respectifs. Par ailleurs, la validité discriminante est confirmée, démontrant que chaque construit est conceptuellement distinct des autres. L’analyse PLS-SEM résulte que la perception du risque a un effet positif et statistiquement significatif sur la résilience des chaînes logistiques car Le risque influence positivement la collaboration ( $\beta = 0,422$ ), la flexibilité ( $\beta = 0,403$ ), la redondance ( $\beta = 0,669$ ) et la digitalisation ( $\beta = 0,692$ ), cela confirme donc l’hypothèse H1. Le coefficient de chemin positif et significatif indique que le risque agit comme un déterminant stratégique qui influence, la mise en œuvre des pratiques de gestion des risques. Ce qui signifie que l’anticipation des menaces stimule l’adoption de stratégies préventives. Ce résultat explique et surtout confirme que le risque est un vrai antécédant stratégique qui influence la mise en œuvre des stratégies de réduction de risque ce qui signale puis améliore le niveau de perception managériale, par la logique contingente et comportementale de la décision organisationnelle, par la disponibilité des ressources financières et surtout technologiques importantes ainsi que par un degré d’intégration et de collaboration élevé au sein de la chaîne logistique.

Les résultats confirment également que la redondance constitue un mécanisme d'absorption efficace des chocs, elle influence positivement et de manière significative la résilience des chaînes logistiques ce qui renforce la continuité des opérations ( $\beta = 0,512$ ), validant ainsi l'hypothèse H2. Dans les chaînes logistiques, la redondance repose largement sur le maintien de stocks de réserves à différents niveaux de la chaîne logistique, la contractualisation avec des fournisseurs de secours, ou encore la conception d'une capacité excédentaire dans certains nœuds clés du réseau. Cela se signifie que la redondance désigne un élément essentiel de la résilience de la chaîne logistique (SCRES). Par ailleurs, l'analyse met en évidence que la redondance joue un rôle médiateur significatif dans la relation des stratégies supply chain risk management et la résilience des chaînes logistiques. En ce qui concerne l'hypothèse 3 les résultats obtenus par le SMART PLS indiquent que la collaboration entre les acteurs de la chaîne logistique a un effet positif et statistiquement significatif sur la résilience de la chaîne logistique ( $\beta = 0,403$ ). Christopher et al, 2011 déclarent que la collaboration constitue un levier majeur de la résilience organisationnelle puisqu'elle aide les entités des entreprises à coopérer, à coordonner entre eux facilement ainsi de pouvoir partager l'information entre les partenaires de la chaîne, pour le but de créer une compréhension commune des situations et d'augmenter la capacité de réponse collective en cas de crise. D'après les recherches de Scholten et Schilder (2015), la collaboration accorde la transparence et la confiance entre les acteurs, ce qui par la suite favorise la visibilité sur les flux et facilite la détection précoce des risques. Elle permet notamment d'accentuer le partage de l'information critique et d'assurer une meilleure synchronisation des décisions.

Les résultats du PLS SEM est donc révélateur d'un impact positif significatif de la collaboration inter-organisationnelle sur la résilience, soulignant l'importance du partage d'information et de la coordination entre partenaires. L'hypothèse 4 est statistiquement significative car ( $\beta = 0,608$ ), cela signifie que la flexibilité a un impact positif sur la résilience des chaînes logistiques pour la simple raison c'est la rapidité à s'adapter aux changements et aux perturbations, comme Brandon-Jones et al. (2014) signalent que la flexibilité fonctionnelle et structurelle pousse la continuité des opérations et la réduction du temps de récupération après une perturbation. En fin la toute dernière hypothèse « la digitalisation » est également exercée un effet indirect positif et statistiquement significatif entre les stratégies logistiques et la résilience des chaînes logistiques ( $\beta = 1,013$ ) Ce résultat met en évidence que la digitalisation agit comme un levier de structuration des échanges informationnels et de coordination inter-organisationnelle. Comme l'indiquait déjà Galbraith (1974), l'augmentation de la capacité de traitement et de circulation de l'information constitue un mécanisme central pour gérer la complexité organisationnelle, un constat largement confirmé dans les travaux récents montrant que les technologies numériques renforcent la résilience des chaînes logistiques en améliorant la visibilité des flux et l'alignement des processus entre partenaires, en particulier dans les chaînes complexes et périssables (Flynn et al., 2010; Verdouw et al., 2013; Dubey et al., 2020). Dans l'ensemble, ces résultats montrent que, dans une chaîne logistique exposée aux chocs, la résilience repose sur la simple adoption d'outils numériques que sur la capacité collective des acteurs à intégrer durablement leurs processus, leurs décisions et leurs flux au niveau de la chaîne logistique. L'analyse des données à l'aide de la méthode PLS-SEM a permis de valider la robustesse du modèle structurel et d'évaluer les relations hypothétiques entre les variables latentes. Les résultats obtenus confirment globalement la pertinence du modèle proposé.

## 6. Conclusion

Cette recherche avait pour objectif d'analyser le rôle des stratégies de Supply Chain Risk Management (SCRM) dans le renforcement de la résilience des chaînes logistiques dans le secteur industriel marocain. En mobilisant une approche quantitative fondée sur la modélisation par équations structurelles selon la méthode PLS-SEM, l'étude a permis d'examiner les relations entre la perception du risque, les stratégies de gestion des risques et la résilience logistique. Les résultats empiriques confirment la pertinence du modèle conceptuel proposé et mettent en évidence des relations significatives entre les variables étudiées. En particulier, la perception du risque apparaît comme un déterminant stratégique favorisant l'adoption de pratiques de gestion des risques au sein de la chaîne logistique. Les résultats montrent également que plusieurs mécanismes organisationnels, notamment la redondance, la collaboration, la flexibilité et la digitalisation, contribuent de manière significative au renforcement de la résilience des chaînes logistiques. La redondance se révèle notamment comme un mécanisme important d'absorption des perturbations, tandis que la collaboration entre partenaires favorise la circulation de l'information, la coordination des décisions et la détection précoce des risques. Par ailleurs, la flexibilité organisationnelle permet aux entreprises de s'adapter rapidement aux changements et aux perturbations de l'environnement, alors que la digitalisation améliore la visibilité des flux et renforce la coordination inter-organisationnelle.

Sur le plan théorique, cette étude contribue à enrichir la littérature sur la résilience des chaînes logistiques en mettant en évidence le rôle structurant des stratégies de Supply Chain Risk Management dans la construction de capacités organisationnelles permettant de faire face aux perturbations. Elle propose également un modèle conceptuel intégrant les interactions entre la perception du risque, les pratiques de gestion des risques et la résilience logistique. Sur le plan managérial, les résultats soulignent l'importance pour les entreprises industrielles de développer des stratégies intégrées de gestion des risques fondées sur la collaboration entre partenaires, la flexibilité des processus, la redondance des ressources et l'intégration des technologies numériques. L'adoption de ces pratiques permet non seulement de réduire la vulnérabilité des chaînes logistiques face aux perturbations, mais aussi de renforcer leur capacité d'adaptation et leur compétitivité dans un environnement caractérisé par une forte incertitude. Enfin, certaines limites doivent être soulignées. L'étude se concentre sur le secteur industriel marocain, ce qui peut limiter la généralisation des résultats à d'autres contextes. De futures recherches pourraient ainsi élargir l'analyse à d'autres secteurs ou adopter des approches méthodologiques complémentaires afin d'approfondir la compréhension des mécanismes organisationnels favorisant la résilience des chaînes logistiques.

## Références

- Akter, S., D'Ambra, J., & Ray, P. (2011). An evaluation of PLS-based complex models: The roles of power analysis, predictive relevance, and GoF index. *Proceedings of the 17th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2011)*, 1–7.
- Ambulkar, S., Blackhurst, J., & Grawe, S. J. (2015). Firm's resilience to supply chain disruptions: Scale development and empirical examination. *Journal of Operations Management*, 33–34, 111–122. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2014.11.002>

- Balambo, M. A., & Baz, J. (2014, May). De l'intérêt de l'analyse des modèles d'équations structurelles par la méthode PLS dans les recherches sur les relations inter-organisationnelles: Le cas des recherches en logistique. *7e édition du colloque international LOGISTIQUA*, Fès, Maroc.
- Baryannis, G., Validi, S., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). Supply chain risk management and artificial intelligence: State of the art and future research directions. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2179–2202. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1530476>
- Blackhurst, J., Craighead, C. W., Elkins, D., & Handfield, R. B. (2005). An empirically derived agenda of critical research issues for managing supply-chain disruptions. *International Journal of Production Research*, 43(19), 4067–4081. <https://doi.org/10.1080/00207540500151549>
- Brandon-Jones, E., Squire, B., Autry, C. W., & Petersen, K. J. (2014). A contingent resource-based perspective of supply chain resilience and robustness. *Journal of Supply Chain Management*, 50(3), 55–73. <https://doi.org/10.1111/jscm.12050>
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1–13. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>
- Chopra, S., & Sodhi, M. S. (2004). Managing risk to avoid supply-chain breakdown. *MIT Sloan Management Review*, 46(1), 53–61.
- Gavard-Perret, M. L., & Moscarola, J. (1998). Énoncé ou énonciation? Deux objets différents de l'analyse lexicale en marketing. *Recherche et Applications en Marketing*, 13(2), 31–47.
- Gavard-Perret, M. L., Gotteland, D., Haon, C., & Jolibert, A. (2013). *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion*. Pearson.
- Ghoshal, S., & Bartlett, C. A. (1995). Changing the role of top management: Beyond structure to processes. *Harvard Business Review*, January–February, 75–87.
- Gibson, B. J., Mentzer, J. T., & Cook, R. L. (2005). Supply chain management: The pursuit of a consensus definition. *Journal of Business Logistics*, 26(2), 17–25.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Sage Publications.
- Hayes, R. H., & Wheelwright, S. C. (1979). Link manufacturing process and product life cycles. *Harvard Business Review*, 57(1), 133–140.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: Extending the supply chain resilience angles towards survivability. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904–2915. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>

- Jüttner, U. (2005). Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective. *The International Journal of Logistics Management*, 16(1), 120–141. <https://doi.org/10.1108/09574090510617385>
- Jüttner, U., & Maklan, S. (2011). Supply chain resilience in the global financial crisis: An empirical study. *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(4), 246–259.
- Knemeyer, A. M., Zinn, W., & Eroglu, C. (2009). Proactive planning for catastrophic events in supply chains. *Journal of Operations Management*, 27(2), 141–153. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2008.06.002>
- Lavastre, O., & Spalanzani, A. (2010). Supply chain risk management in French companies. *Decision Support Systems*, 52(4), 828–838.
- Lee, H. L., & Billington, C. (1993). Material management in decentralized supply chains. *Management Science*, 39(5), 533–548.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25.
- Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L. (2010). Ensuring supply chain resilience: Development of a conceptual framework. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 1–21. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2010.tb00125.x>
- Ponomarov, S. Y., & Holcomb, M. C. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, 20(1), 124–143. <https://doi.org/10.1108/09574090910954873>
- Rice, J. B., & Caniato, F. (2003). Building a secure and resilient supply network. *Supply Chain Management Review*, 7(5), 22–30.
- Samii, A. K. (2001). *Stratégies logistiques: Fondements, méthodes et applications*. Dunod.
- Sheffi, Y. (2007). *The resilient enterprise: Overcoming vulnerability for competitive advantage*. MIT Press.
- Sheffi, Y., & Rice, J. B. (2005). A supply chain view of the resilient enterprise. *MIT Sloan Management Review*, 47(1), 41–48.
- Simatupang, T. M., & Sridharan, R. (2002). The collaborative supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, 13(1), 15–30.
- Stevenson, M., & Spring, M. (2007). Flexibility from a supply chain perspective: Definition and review. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(7), 685–713. <https://doi.org/10.1108/01443570710756956>

- Tang, C. S. (2006). Robust strategies for mitigating supply chain disruptions. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 9(1), 33–45.  
<https://doi.org/10.1080/13675560500405584>
- Tang, C. S., & Musa, S. N. (2011). Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 25–34. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.06.013>
- Tchankova, L. (2002). Risk identification – basic stage in risk management. *Environmental Management and Health*, 13(3), 290–297.
- Tukamuhabwa, B. R., Stevenson, M., Busby, J., & Zorzini, M. (2015). Supply chain resilience: Definition, review and theoretical foundations. *International Journal of Production Research*, 53(18), 5592–5623.  
<https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1037934>
- Wieland, A., & Wallenburg, C. M. (2013). The influence of relational competencies on supply chain resilience. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43(4), 300–320.
- Zsidisin, G. A. (2003). A grounded definition of supply risk. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 9(5–6), 217–224.
- Zsidisin, G. A., Panelli, A., & Upton, R. (2000). Purchasing organization involvement in risk assessments, contingency plans, and risk management: An exploratory study. *Supply Chain Management: An International Journal*, 5(4), 187–197.