



HAL
open science

Les effets du COVID-19 sur les chaînes logistiques : Une analyse qualitative

Lhoussaine Alla, Badr Bentalha, Ghita Megzari, Aziz Hmioui

► To cite this version:

Lhoussaine Alla, Badr Bentalha, Ghita Megzari, Aziz Hmioui. Les effets du COVID-19 sur les chaînes logistiques : Une analyse qualitative. ENCG, USMBA, Fes. Reconfigurations du tourisme en contexte de la crise du Covid-19: Quelles démarches pour quelles résiliences au Maroc et ailleurs?, 1 (1), pp.130-153, 2022, 978-9954-9721-2-0. hal-03935952

HAL Id: hal-03935952

<https://hal.science/hal-03935952v1>

Submitted on 12 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les effets du COVID-19 sur les chaînes logistiques : Une analyse qualitative

The effects of COVID-19 on supply chains: A qualitative analysis

MEGZARI, G.¹, HMIQUI, A.², BENTALHA, B.³ & ALLA, L.⁴

1. Doctorante, Ecole Nationale de Commerce et de Gestion, Fès, Laboratoire de Recherche en Management, Entrepreneuriat et Finance (LAREMEF), Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès, Maroc, megzari.g@gmail.com
2. Professeur de l'enseignement supérieur, Ecole Nationale de Commerce et de Gestion, Fès, Laboratoire de Recherche en Management, Entrepreneuriat et Finance (LAREMEF), Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès, Maroc, hamioui.aziz@yahoo.fr
3. Professeur agrégé d'économie et gestion, AREF Fès-Meknès, Docteur, Laboratoire de Recherche en Management, Entrepreneuriat et Finance (LAREMEF), Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès, Maroc, bentalhabadr@gmail.com
4. Professeur agrégé d'économie et gestion, Professeur Habilité, Ecole Nationale des Sciences Appliquées, Fès, Laboratoire de Recherche en Management, Entrepreneuriat et Finance (LAREMEF), Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès, Maroc, housaine.alla.ma@gmail.com

Résumé :

Le COVID-19 est une pandémie mondiale qui a bouleversé les modes de gouvernance des organisations. Les chaînes logistiques ont contribué, de plusieurs manières, à faire face et à atténuer les effets de cette épidémie. Néanmoins, ces chaînes ont été confrontées à plusieurs modifications et ont opéré plusieurs changements pour s'adapter avec les nouvelles barrières frontalières et opérationnelles.

L'objet de ce papier de recherche est d'établir une analyse qualitative des effets du COVID-19 sur la logistique et le supply chain. Nous proposons alors une analyse théorique des travaux traitant la gestion des chaînes d'approvisionnement lors des épidémies et spécialement la pandémie du COVID-19. À travers une revue de littérature, nous avons synthétisé plusieurs écrits scientifiques traitant les chaînes d'approvisionnement dans une pandémie. Cet examen nous a permis de dégager les principaux challenges et opportunités des chaînes d'approvisionnement mondiales pendant et après cette épidémie. L'analyse qualitative réalisée montre différents défis et opportunités actuels et futurs des SC.

Mots clefs : Supply chain, pandémie, logistique de pandémie, logistique de service, performance, performance logistique, COVID-19.

The Effects of COVID-19 on Supply Chains: A Qualitative Analysis

Abstract:

COVID-19 is a global pandemic that has changed the way organizations are governed. Supply chains have contributed in several ways to coping with and mitigating the effects of this epidemic. Nevertheless, these chains have faced and made several changes to adapt to new border and operational barriers.

The purpose of this research paper is to provide a qualitative analysis of the effects of COVID-19 on logistics and supply chain. We then propose a theoretical analysis of the work dealing with supply chain management during epidemics and especially the COVID-19 pandemic. Through a literature review, we have synthesized several scientific papers dealing with supply chains in a pandemic. This review allowed us to identify the main challenges and opportunities of global supply chains during and after this outbreak. The qualitative analysis carried out shows different current and future challenges and opportunities for SCs.

Key-words: Supply chain, pandemic, pandemic logistics, service logistics, performance, logistics performance, COVID-19.

Introduction :

Alors que la mondialisation s'intensifie rapidement, les chaînes d'approvisionnement mondiales sont devenues beaucoup plus interconnectées et globales. L'épidémie du coronavirus (COVID-19) montre, une nouvelle fois, que les pandémies et les épidémies peuvent faire de sérieux problèmes et des ruptures dans les chaînes d'approvisionnement (Supply chain ou SC).

Cette pandémie du COVID-19 est la plus importante crise mondiale depuis la Deuxième Guerre mondiale (Boccaletti et al., 2020). Le nombre de décès dû au COVID-19 dépasse les 1 312 000 (Johns Hopkins University & Medicine, 2020). En outre, la pandémie a eu des conséquences sociales sans précédentes. On estime que plus de 4 milliards de personnes ont été affectées par des restrictions drastiques de leurs mouvements. La pandémie a également déclenché une crise économique mondiale et des fermetures nationales aux espaces aériens et aux frontières. COVID-19 a entraîné une perturbation sans précédente des mécanismes de la plupart des économies. En effet, quel que soit leur taille ou leur stade de développement l'érection de ces barrières a mis à rude épreuve les chaînes d'approvisionnement mondiales. La grande majorité de nos habitudes, de nos échanges commerciaux, de nos relations sociales et économiques, les méthodes, les formes de travail et les formes organisationnelles ont déjà fondamentalement changé. Malgré les mesures sans précédentes et les efforts entrepris par les gouvernements, les entreprises et les particuliers pour freiner sa croissance les répercussions de l'épidémie du COVID-19 se font de plus en plus sentir. Il continue de sévir sans contrôle à travers le monde, entraînant la perte de vie et frappe les entreprises à travers les industries et les secteurs économiques.

Nous proposons dans ce travail une analyse théorique des travaux traitant la gestion des chaînes d'approvisionnement lors des épidémies et spécialement la pandémie du COVID-19. Cet examen nous permettra par la suite de dégager les principaux challenges et opportunités des chaînes d'approvisionnement mondiales pendant et après cette épidémie. Nous avons établi une analyse qualitative des différents défis et opportunités futurs des SC dans le contexte épidémique.

Notre étude met l'accent sur les orientations possibles pour faire progresser la littérature sur les impacts des épidémies, en établissant un regard critique sur les défis et les possibilités des chaînes d'approvisionnement mondiales spécialement dans le contexte du COVID-19. En utilisant également les résultats de notre analyse, nous dégageons une série de questions de recherche relative à la gestion des chaînes d'approvisionnement pendant les épidémies.

1. Cadre conceptuel et théorique

1.1. Chaînes d'approvisionnement et performance logistique

Lambert et al., (1998) définissent le supply chain comme une suite d'association des entreprises qui fournissent des produits et des services sur le marché. Selon Rota-Frantzet et al., (2001), les entreprises appartenant à une même chaîne logistique sont reliées par des flux de produits et des flux d'informations :

Les flux de produits correspondent au flux de matières (produit final, matière première, des composants d'assemblage, etc.) qui circulent au niveau de la chaîne logistique de l'amont vers l'aval afin de fournir de la valeur ajoutée au client final. Les flux d'information représentent l'ensemble des transferts ou échanges de données entre les différents acteurs de la chaîne logistique. Stadtler et Kilger (2000) approchent le SCM par une maison, dont les fondations reprennent globalement ses différents aspects managériaux.

L'évolution des marchés depuis le début des années 80 a conduit à une remise en cause profonde des modèles organisationnels classiques et à l'émergence d'un nouveau paradigme post-bureaucratique (Desreumaux, 2015). Ainsi, dans un contexte de globalisation des marchés, l'objectif principal de la gestion de la chaîne logistique est la création de valeur, basée sur la prémisse qu'une chaîne logistique intégrée et efficace contribue à la minimisation des risques financiers et à l'augmentation des profits (Fawcett et al., 2008). Pour cette raison, la performance des chaînes logistiques est une question cruciale. Une organisation cherche toujours à être fiable, efficace, réactive, durable, etc. Ces critères ne peuvent être atteints sauf avec une gestion convenable de ces organisations en tenant compte des spécificités de l'environnement. Ce niveau de gestion permet d'exceller, car celui qui gère bien ses connaissances, ses compétences et peut aussi gérer convenablement ses ressources.

La majorité des auteurs utilisent souvent les critères d'efficacité, d'efficience, de réactivité et de flexibilité pour estimer la performance de la SC (Beamon, 1999). Outre ces références de base, nous avons remarqué, dans certaines recherches, l'émergence d'autres critères d'évaluation de la performance de la SC comme les paramètres de durabilité, de robustesse, d'agilité, de productivité et de rentabilité. Par conséquent, la performance de la SC dépendra des critères d'évaluation de la performance présentés sommairement dans le tableau 1.

Tableau -1 : Paramètres d'efficacité de la chaîne logistique (adapté de Lehyani et Zouari (2015))

Critères	Définitions
L'efficience	Consiste à faire les choses correctement
La réactivité	La capacité et la rapidité de réaction du pilotage face à un événement inattendu (endogène ou exogène)
La fiabilité	Livrer le bon produit au bon endroit au bon moment du premier coup dans le respect des spécifications.
L'agilité	L'adaptabilité des processus, des organisations et des chaînes logistiques qui sont recherchées pour faire face et se développer dans des environnements instables, turbulents, incertains et risqués.
La productivité	Le rapport entre la production d'un bien ou d'un service et l'ensemble des intrants nécessaires pour le produire.
La robustesse	Une faible dispersion des caractéristiques d'anomalie d'un système malgré les fluctuations perturbatrices de facteurs non contrôlables.
La rentabilité	Un rapport entre un flux de revenus et un stock de capital.
La durabilité	C'est l'ensemble des stratégies de durabilité d'entreprise qui sont déployées pour reconnaître à la fois, la durabilité du marché ainsi que la durabilité sociale et environnementale également.

Pour évaluer la performance des chaînes logistiques, plusieurs modèles ont contribué à donner un sens à cette équation de valeur et de performance logistique. Le modèle WCL (World Class Logistics), bâti en 1995, a proposé une grille de lecture synthétique d'une chaîne logistique efficiente et efficace où sont entremêlés quatre domaines de compétence (Morana et Paché, 2003).

Aussi, la méthode SCOR (Supply Chain Operations Reference model) est une formule d'analyse de la logistique de l'entreprise, créée en 1996 par le Supply Chain Council. Elle doit permettre de décrire de manière standardisée les différents constituants de la chaîne logistique. Au-delà de la description, elle doit établir des indicateurs de performance permettant de comparer les résultats de l'entreprise avec ceux d'autres entreprises.

L'Association française pour la logistique (ASLOG) a créé un référentiel logistique. Ce dernier constitue à ce jour une base de référence intéressante pour juger de la pertinence d'un système logistique. C'est un catalogue de mesures et d'actions de progrès.

Le référentiel EVALOG (Galia, 2004) a été développé par les constructeurs et les équipementiers de l'automobile. C'est un guide d'évaluation commun aux fournisseurs et aux clients du secteur, mais peut être utilisé dans d'autres industries. Son objectif consiste à identifier les domaines où les entreprises ont à s'améliorer pour fiabiliser leurs flux physiques et logistiques. Il axe son analyse sur six thématiques dont quatre sont de type processus : relation client, relation fournisseur, production et développement du produit et deux sont des axes d'étude concernant la stratégie de l'entreprise et son organisation.

1.2. Les épidémies et leurs impacts sur les chaînes d'approvisionnement

Plusieurs études suggèrent qu'il est presque impossible de prévoir l'ampleur, le moment et le lieu des catastrophes ou des épidémies qui pourraient avoir un impact sur les économies ou les moyens pour ramener les conditions économiques et sociales à l'état initial (Behl et Dutta, 2018). Parmi les catastrophes, les épidémies représentent une part importante de l'ensemble des dommages causés au capital humain et matériel. L'histoire de l'humanité est pleine d'incidents et de pandémies (Benedictow, 1987). Par exemple, les épidémies de peste dans l'Europe de la fin du Moyen Âge caractérisé par des taux de mortalité élevés ont causé de nombreux décès et la pandémie de grippe espagnole de 1918-1919 qui ont tué environ 20 à 50 millions de personnes dans le monde (Tumpey et al., 2005).

Les opérations logistiques jouent un rôle crucial dans l'effort d'endiguement d'une épidémie, car elles renforcent la capacité de toutes les parties concernées à réagir rapidement et à contrôler efficacement la situation (Dasaklis et al., 2012). Cela ne veut pas dire qu'il existe une comparaison directe avec les modèles logistiques traditionnels. En effet, ces chaînes d'approvisionnement ont beaucoup de points en commun avec les chaînes d'approvisionnement commerciales, mais, en même temps, elles posent des défis importants, car elles fonctionnent dans des conditions incertaines et souvent chaotiques.

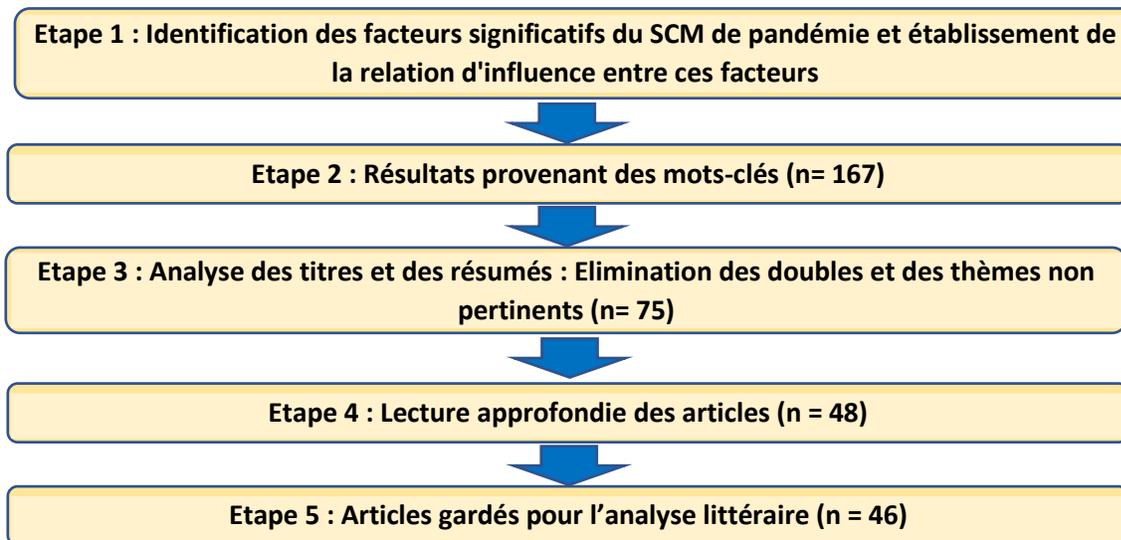
Même à un niveau de long terme, les stratégies adoptées dans les chaînes d'approvisionnement commerciales et industrielles pourraient également être adoptées dans le cas de chaînes

d'approvisionnement d'urgence et/ou humanitaires afin de faire correspondre l'offre à la demande. Également, ces chaînes essayent de contribuer à la réduction des taux d'infection, la diminution du taux mortalité et l'augmentation de la capacité d'immunisation de la population. Ils appellent également à des interventions visant la fourniture de produits et services médicaux, produits de première nécessité et services opérationnels. En même temps, cette gestion du flux de matériel pendant l'effort de confinement nécessite des flux d'informations. Des systèmes hautement sophistiqués dans la chaîne d'approvisionnement et des technologies informationnelles pertinentes pourraient également être adoptés (Bentalha et al., 2020).

2. Une revue de littérature sur les épidémies et leurs impacts sur les chaînes logistiques

Pour la présentation des travaux de recherches traitant le supply chain dans les périodes épidémiques, nous avons choisi de limiter notre revue de littérature aux travaux scientifiques ayant traité les impacts organisationnels et managériaux des pandémies sur les chaînes d'approvisionnement. Pour cette raison, nous avons sélectionner, trier, retirer et synthétiser plusieurs travaux de recherche suivant la méthodologie des revues de littérature (Figure 1). Ces revues ont pour objectif de présenter une synthèse relativement complète et objective de l'ensemble des informations publiées sur une question donnée (Christopher et al., 2017). Elle permet une évaluation critique des articles et une synthèse des résultats des études en fonction de critères prédéterminés et d'une question de recherche définie.

Figure 1. Schéma de la recherche littéraire



Source : Elaboration personnelle

Pour la présentation des résultats de l'étude, nous avons opté pour une distinction entre deux familles de travaux : ceux traitant l'impact des pandémies, d'une manière générale, sur les chaînes d'approvisionnement et ceux spécifiques à leurs impacts pour le cas du COVID-19.

2.1. Les travaux de recherche analysant l'impact des épidémies sur les SC

Les recherches menées jusqu'à présent sur les opérations d'urgence ou la chaîne d'approvisionnement humanitaire ou la logistique de pandémie ont été axées généralement sur la gestion des stocks, l'emplacement des installations, les problèmes de transport et la mesure des performances.

D'abord, Beamon et Kotleba (2006) et Clay Whybark (2007) ont examiné le problème de la gestion des stocks en cas de réponse à des situations d'urgence. Orenstein et Schaffner (2008) ont analysé les effets des gripes sur la logistique, en considérant la production, la distribution et la gestion des vaccins. La conclusion principale des auteurs est que la logistique et les SC sont décisives pour soutenir la santé publique. Mais, ces activités doivent être pleinement prises en charge par les décideurs politiques pour éviter les pénuries.

Balcik et Beamon (2008) ont examiné le problème de l'emplacement des installations d'une chaîne de secours humanitaire répondant aux catastrophes à déclenchement rapide. Balcik et al. (2008) ont étudié la distribution du « dernier kilomètre », problème majeur de la chaîne de secours, qui se réfère à la distribution des fournitures d'urgence à des centres locaux touchés par les catastrophes. Aussi, les questions de mesure de la performance dans les chaînes d'approvisionnement humanitaire sont examinées dans les travaux Balcik et Beamon (2008) et Van Der Laan et al., (2009). Wang et al. (2009) ont discuté le développement d'un modèle d'urgence pour les réseaux d'approvisionnement pendant l'épidémie. Une méthode possible, pour développer des solutions optimales pour la distribution de médicaments d'urgence, est l'attribution des parties de livraisons à des centres spécifiques en employant la collaboration entre les domaines des chaînes.

Hessel (2009) a analysé l'impact des gripes par une discussion sur les vaccins. La SC doit superviser la planification, la production et la distribution des vaccins pendant les épidémies. La lutte contre ces pandémies exige donc, une participation des décideurs politiques dans l'ensemble des SC pour planifier et développer les capacités logistiques requises à tous les niveaux. Ainsi, tous les membres de la chaîne logistique devraient fonctionner selon un modèle intégré avec les gouvernements. Majić et al. (2009) ont analysé les infrastructures aéroportuaires et des procédures logistiques pour la distribution des médicaments lors de la grippe H1N1. La principale conclusion des auteurs est que l'infrastructure logistique joue un rôle fondamental pour freiner l'épidémie. En outre, un contrôle de qualité rigoureux est nécessaire pour manipuler les médicaments en toute sécurité.

La coordination et les questions de partage des connaissances ont également fait l'objet de recherches (Balcik et al., 2010 ; Kovačcs et Spens, 2010 ; Rachaniotis et al., 2012). Rachaniotis et al. (2012) ont proposé un modèle d'ordonnancement pour l'allocation des ressources dans les aléas de livraison due à la grippe des années 2000. La gestion des ressources limitées en tenant compte des demandes de plusieurs membres est trop compliquée. Un modèle déterministe peut soutenir les stratégies et les politiques de gestion des ressources limitées. Savachkin et Uribe (2012) ont proposé un modèle de distribution des médicaments en envisageant des stratégies dynamiques (redistribution des ressources et prise en compte du comportement pandémique). Ce modèle prend en compte les facteurs logistiques (coûts, distance,

disponibilité des ressources, etc.) et la progression de la pandémie.

Dans un autre niveau d'analyse, Mamani et al. (2013) ont analysé l'inefficacité de l'allocation des vaccins et la nécessité d'un modèle contractuel dans les supply chains. Le déséquilibre dans ces chaînes mondiales a des répercussions sur le déficit ou l'excédent des quantités de vaccins sur le marché. Le manque de coordination entre les acteurs (gouvernement et fabricants) peut saper l'ensemble du système et provoquer une pénurie de vaccins. Selon les auteurs, si l'optimum social global est difficile à réaliser, un contrat basé sur le partage des coûts entre les parties peut donner une impulsion optimale sur le plan humanitaire et social.

Ekici et al. (2014) ont suggéré un modèle de la planification de la demande alimentaire dans les réseaux par l'étude de l'emplacement des installations et des ressources. Sun et al. (2014) ont proposé des modèles d'optimisation pour l'allocation des patients et des ressources. Ces modèles proposés peuvent aider les systèmes de logistique et de soins de santé à planifier et à gérer les ressources de manière efficace. En outre, les modèles peuvent aider les décideurs à éviter une pénurie de ressources. Einav et al. (2014) ont discuté les stratégies de distribution des ressources dans les périodes de pandémies. Les auteurs ont mis en lumière le fait que la distance peut apparaître comme le plus grand obstacle à la logistique.

Bogoch et al. (2015) ont analysé la diffusion d'Ebola par les voyageurs aériens internationaux. Effectuer un contrôle des passagers dans l'aéroport semble être une méthode efficace, mais l'infrastructure logistique va être réduite à cause de ce choix. Cruz et al. (2015) ont mis en lumière des défis logistiques tout en considérant la coopération internationale comme un moyen de lutte contre l'épidémie. Khokhar et al. (2015) ont analysé la distribution de la SC de la viande de poulet et de son influence sur la propagation du H7N9. Les fournisseurs et les détaillants doivent travailler selon un modèle plus intégré.

Jamieson et Kellerman (2016) ont analysé la période d'infections par le VIH. Du point de vue de la chaîne d'approvisionnement, il faudra augmenter considérablement l'accès aux tests. Liu et Zhang (2016) ont étudié le développement d'un modèle logistique pour l'allocation des ressources médicales en tenant compte des différents membres de la chaîne d'approvisionnement. Ainsi, ils ont constaté une minimisation significative de l'erreur de prévision corrélée avec le niveau de collaboration élevé.

Anparasan et Lejeune (2017) ont proposé une nouvelle matrice de Haddon pour faire face aux épidémies par un cadre qui fournit des informations utiles sur les opérations de logistique humanitaire à tous les stades. Dasaklis et al. (2017) ont proposé un modèle pour faire face à la variole par le biais de la SC d'urgence, en envisageant un scénario de vaccination à grande échelle. La configuration et l'opérationnalisation du réseau d'urgence ont un impact direct sur la lutte contre l'épidémie.

Bóta et al. (2017) ont proposé une structure pour les déplacements en véhicules en tenant compte des caractéristiques du nombre de passagers en cas de pandémie. L'identification du réseau de déplacements pourrait soutenir la logistique et les stratégies de SC pour planifier la distribution et éviter les déplacements à risque. Büyüktaktakın et al. (2018) ont discuté et proposé un modèle logistique, pour contrôler l'épidémie d'Ebola, en tenant compte de la localisation des ressources. En outre, le modèle

fournit des informations utiles tout en prenant en considération les paramètres géographiques, la dynamique des personnes infectées et l'impact sur l'allocation des ressources. Parvin et al. (2018) ont développé une méthodologie pour la distribution et la planification des transports qui peut contribuer à réduire considérablement les coûts et les pénuries. Toutefois, la mise en œuvre de ce système est gravement entravée par des défis tels que le manque de communication, la déficience des efforts des gouvernements et la faiblesse des infrastructures logistiques. Pour Stauffer et al. (2018), il existe un impact des actifs du réseau d'approvisionnement lors d'une réponse à une « mégacatastrophe » et la fluidité des ressources et la capacité à réaffecter les ressources rapidement ont un impact à la fois sur les flux d'actifs au sein de ces réseaux d'approvisionnement. À travers des simulations, les auteurs montrent que la fluidité des ressources a un impact sur les coûts du réseau d'approvisionnement en actifs des organisations humanitaires internationales.

Shamsi et al. (2018) ont analysé comment lutter contre les épidémies par une logistique efficace. Ils ont développé un modèle basé sur un contrat d'option pour améliorer l'approvisionnement en vaccins et minimiser les coûts sociaux. Ce modèle de contrat d'option peut aider les fournisseurs à établir les valeurs optimales des vaccins demandés, ainsi que les prévisions de l'acheteur, ce qui permet de minimiser les coûts d'approvisionnement et les coûts sociaux. Anparasan et Lejeune (2018), ont développé un modèle basé sur un ensemble de données pour soutenir les politiques de contrôle des épidémies et les réponses sanitaires d'urgence. Tao et al. (2018) ont discuté la distribution des vaccins en considérant qu'il existe toujours une solution optimale. Les ressources logistiques disponibles peuvent déterminer une solution intermédiaire comme étant la « meilleure », compte tenu des contraintes élevées des ressources logistiques. Log et al. (2018) ont développé un modèle optimisé pour faire face aux choléras. L'optimisation des ressources contribue directement à la lutte contre les épidémies et donc à sauver plus de vies. Les auteurs soulignent qu'une stratégie d'allocation des ressources qui repose sur l'anticipation des cas futurs, dans une vision prospective, peut rendre l'allocation des ressources attractive.

Liu et al. (2019) ont proposé un modèle logistique épidémique pour le contrôle de la grippe H1N1. Le modèle contrôle les décisions concernant les salles isolées et les équipements. Muggy et Heier (2020) ont également proposé deux modèles d'intervention des SC humanitaires. Ces modèles se basent sur la distance et l'encombrement des décisions individuelles liées à l'emplacement des installations. Les modèles ont montré l'importance de prendre en compte les effets du comportement des individus dans les SC humanitaires pour poursuivre optimalement l'évolution des pandémies dans un cadre intégré. Enayati et Özaltı (2020) ont proposé une distribution de vaccins par un modèle qui peut soutenir les décideurs en matière de santé concernant le stockage des vaccins. Ivanov (2020) a établi des prévisions sur les impacts d'une épidémie sur les SC. Les épidémies exercent un effet destructeur sur ces SC.

L'élaboration de stratégies permettant de prévoir ces impacts à différents horizons temporels peut soutenir la performance des SC et atténuer les effets négatifs. Pour cette raison, la simulation est une approche puissante, car elle permet de comparer les éléments erronés et réussis du plan d'intervention de la SC. Enfin, Paul et Venkateswaran (2020) ont proposé des politiques visant à atténuer les effets de l'épidémie tout en tenant compte d'une profonde incertitude notamment en ce qui concerne les ressources.

2.2. Les travaux de recherche analysant les effets du COVID-19 sur les chaînes logistiques

En réalité, c'est un peu prématuré de parler d'une véritable revue de littérature des travaux ayant discuté la logistique à l'ère du COVID-19. En effet, les travaux sont encore en état embryonnaire et plusieurs chercheurs continuent à collecter les données et à mettre en place des perspectives de recherches. Néanmoins, nous pouvons énoncer certains travaux remarquables et publiés ayant traité la logistique et sa relation avec les configurations organisationnelles et managériales en période du COVID-19.

Shokrani et al. (2020) ont analysé les conditions de quarantaine résultant du coronavirus. En effet, ces conditions ont un impact significatif sur les taux de production et les chaînes d'approvisionnement au niveau mondial. Cela a coïncidé avec une augmentation de la demande d'équipements médicaux. Les pénuries ont été particulièrement fréquentes dans les pays occidentaux qui dépendent généralement des chaînes d'approvisionnement mondiales pour obtenir ces types de dispositifs. Ivanov et Dolgui (2020) ont analysé le rôle des réseaux d'approvisionnement à fonctionner avec des approches de résilience différentes et robustes. Ils indiquent que les réseaux d'approvisionnement interconnectés et résilients doivent être viables pour garantir les effets de la survivabilité à long terme, en particulier lors d'événements exceptionnels. Hobbs (2020) a discuté une première évaluation des implications de la pandémie du COVID-19 pour les chaînes d'approvisionnement alimentaires et pour la résilience de ces chaînes. L'effet des chocs sur la demande alimentaire est examiné, notamment les comportements « d'achat de panique » des consommateurs.

Pour Queiroz et al. (2020), le COVID-19 montre que les pandémies et les épidémies peuvent gravement perturber les chaînes d'approvisionnement dans le monde entier. Les auteurs ont présenté une analyse systématique des impacts des épidémies sur les SC. Ils ont proposé un cadre pour les opérations et la gestion de la chaîne d'approvisionnement au moment de la pandémie du COVID-19, couvrant six perspectives, à savoir l'adaptation, la numérisation, la préparation, la récupération, l'effet d'entraînement et la durabilité. Baldwin et Tomiura (2020), ont montré que certains échanges de services — comme les voyages en avion, la location d'hôtels et le tourisme — ont déjà été durement touchés par les aspects de COVID-19. D'autres services — comme les services financiers et les services médicaux — sont beaucoup moins susceptibles d'être perturbés. Comme ces interactions sont le cœur et l'âme de nombreux services, COVID-19 pourrait bien finir par accroître le commerce des services ce qui impacte inévitablement sur les chaînes d'approvisionnement des services.

Pour Baveja et al. (2020), l'atténuation des effets du COVID-19 implique un arrêt des voyages transfrontaliers non urgents, à l'exception du transport de marchandises, et à déployer une chaîne de valeur de services axée sur l'information pour contrôler la propagation de la pandémie. Guan et al. (2020) ont analysé les effets de la chaîne d'approvisionnement avec un ensemble de scénarios de fermetures. Ils ont constaté que les pertes de la chaîne d'approvisionnement qui sont liées aux confinements initiaux de COVID-19 dépendent largement du nombre de pays qui imposent des restrictions et que les pertes sont plus sensibles à la durée d'un confinement qu'à sa rigueur.

La complexité des chaînes d'approvisionnement mondiales amplifiera les pertes au-delà des effets directs de COVID-19. Ainsi, les auteurs stipulent que la lutte contre les pandémies est un bien public qui nécessite des efforts collectifs et un soutien aux pays à faible capacité.

Pour Jabbour et al. (2020), il existe des lignes directrices de la construction de chaînes d'approvisionnement intelligentes et résilientes, qui incluent l'augmentation d'une perspective de consommation durable. Pour les auteurs, cette perspective est une source de dépassement du COVID-19 par les chaînes d'approvisionnement mondiales. Esper (2020) a discuté le moment où plusieurs chaînes d'approvisionnement n'ont pas réussi à acheminer les produits vers le marché pendant la pandémie COVID-19 (en particulier les désinfectants pour les mains, les produits de nettoyage et le papier hygiénique). La solution envisagée mis en évidence nombreux processus et personnes nécessaires pour déplacer les marchandises par des chaînes d'approvisionnement et également un appui des gouvernements locaux et étatiques dans la supervision du travail nécessaire pour amener les produits dans les rayons des magasins.

3. Effets, challenges et opportunités des chaînes logistiques face au COVID-19 : Une analyse qualitative

3.1. Méthodologie de recherche

Les études qualitatives convoitent à instruire des variables mesurées sur une échelle nominale ou ordinale. Une donnée qualitative indique alors « une donnée de signification immédiate qui revêt une forme discursive » (Paillé et Mucchielli, 2003). L'objectif de ces études qualitatives est d'explorer des situations. Elle scrute plus le processus que le résultat (Guilbert, 2007).

L'approche qualitative est de plus en plus acceptée dans le monde de la recherche scientifique et offre une grande variété de méthodes (Näslund, 2002 ; Mangan et al., 2004). Elle a connu des évolutions qui lui permettent aujourd'hui de se positionner plus clairement et de démontrer sa valeur, sa conception et ses procédures (Marshall et Rossman, 2010). Néanmoins, ces méthodes qualitatives sont encore relativement rares dans les papiers logistiques (Houé et Murphy, 2016).

La recherche qualitative considère la réalité comme une construction humaine qui prend compte de la subjectivité et la considère comme un élément clé de la structure des groupes sociaux. Il vise à déterminer l'importance des actions et des événements (Kvale et Brinkmann, 2009). Ainsi, l'analyse qualitative est utile pour comprendre et interpréter des phénomènes humains et sociaux complexes (Piore, 2006). À cet égard, elle est également essentielle pour l'analyse de la dynamique des réseaux relationnels qui sont eux-mêmes des structures inter-organisationnelles complexes (Kabo et al., 2014). Une approche qualitative renforce donc la capacité des chercheurs à décrire un système social complexe (Marshall et Rossman 2010). Ce choix est également dicté par un besoin d'interprétation du discours pour découvrir la structure relationnelle des réseaux. Une approche qualitative renforce donc l'étude de la motivation, des comportements et les processus de prise de décision. Elle est utile pour la conceptualisation des informations recueillies et l'analyse des expériences organisationnelles. L'utilisation de cette méthode

permet également d'identifier les similitudes dans le discours des acteurs dans différents contextes. Il donne du sens aux situations interpersonnelles rencontrées (Adler et Adler, 2003).

Plus précisément, la recherche qualitative n'est pas seulement axée sur l'utilisation de méthodes qualitatives pour la collecte de données, mais comment ces données sont perçues. En outre, il s'agit de poser des questions sur l'exactitude de la valeur scientifique des résultats et la fourniture d'un aperçu basé sur l'interprétation dans un cadre ethnologique. Ces questions et ces considérations sont rarement abordées dans les chaînes d'approvisionnement et la logistique, même lorsque la recherche qualitative est présentée (Gammelgaard et Flint, 2012).

L'entretien semi-directif a été utilisé comme principal outil d'enquête. Cet outil est bien adapté à un problème qui consiste à connaître le rôle et l'influence des attitudes fondamentales sur les perceptions et le comportement (Wengraf, 2001). Cette technique est appropriée dans le contexte de la recherche sur le fonctionnement des mécanismes de réseau. Certaines précautions ont été nécessaires pour garantir la validité scientifique des données recueillies lors des entretiens. Les discussions ont été enregistrées et une attitude favorable a été adoptée. Tous les entretiens (d'une durée comprise entre 25 et 45 minutes) ont été menés dans un lieu qui favorise la discussion et l'échange. Un guide d'entretien a été utilisé pour orienter les personnes interrogées vers plusieurs grands thèmes et dimensions étudiés. Nous avons interviewé neuf managers (responsables de la chaîne d'approvisionnement, directeurs logistiques, chefs de projet et responsables commerciaux ou administratif) impliqués dans le processus de décision et la gestion logistique. Le Tableau 2 retrace les profils des différents experts interviewés.

Tableau -2 : Présentation synthétique des experts interviewés

	 Branche	 Fonction au sein de l'entreprise	 Sexe	 Effectifs
1	Pharmaceutique	Responsable logistique	H	140
2	Assurance	Assistante administrative	F	4
3	Textile	Responsable des services généraux	H	4000
4	Transport	Responsable logistique	H	100
5	Comptabilité	Responsable administratif	H	6
6	Transport	Cadre administratif	H	300
7	Enseignement	Cadre pédagogique	F	6
8	Alimentation	Responsable administratif	H	100
9	Bancaire	Responsable administratif	F	12000

Source : Elaboration personnelle

Le traitement des données brutes de l'étude est basé sur trois étapes distinctes. La première était la transcription des entretiens enregistrés. Ce travail commence peu après les entretiens. Dans la deuxième étape, après chaque entretien, on a pris soin de préparer des notes de synthèse pour permettre la structuration et la formalisation des discours. Stockés dans une base de données, ces rapports ont ensuite permis le recoupement et la combinaison de ces éléments avec celles contenues dans le discours des acteurs. Le regroupement et l'uniformité de la méthode ont permis de garantir une plus grande validité des données et une appréciation objective des tendances et des orientations.

La troisième étape est née de la nécessité de trier, distiller et condenser toutes les informations recueillies après l'entretien. L'objectif était d'améliorer l'accessibilité à l'information en fournissant des données utiles. Chaque cas a donné lieu à la rédaction d'un rapport qui a fourni une vision claire et concise des personnes interrogées.

Il est relativement reconnu que l'analyse des données est la plus complexe phase de traitement, car une grande quantité de texte doit être traitée et simplifiée. Le chercheur doit veiller à éviter la perte ou le détournement du sens, surtout avec la richesse des données (Eisenhardt, 1989). A la fin de la période de compilation, on devrait être en mesure de prouver la suffisance, la nécessité et l'accessibilité des sources utilisées. Miles et Huberman (1994) recommandent la triangulation comme vérification procédure de collecte des données. Elle vise à confirmer un résultat en montrant que des mesures indépendantes prises ont été orientées dans la même direction, ou du moins ne se contredisent pas. Son rôle est de limiter le risque d'erreur dans la collecte et le traitement des données de base pour parvenir à une explication et une représentation de la réalité. Dans l'étude, cette méthode a été appliquée par la triangulation des sources d'information et des types de données (écrites et verbales). Cela a permis de comparer les informations produites par différentes catégories de personnes interrogées. Cela a permis également d'obtenir une cohérence et une uniformité. La variété des sources et des profils a contribué à l'enrichissement de notre recherche.

Les entretiens ont permis de recueillir de nombreuses données qualitatives. Pour faciliter l'analyse, le logiciel Iramuteq a été utilisé et les données ont été codées et étiquetées afin de classer et d'attribuer une signification à certaines parties des informations (De souza et al., 2018). Ces programmes sont connus sous le nom de CAQDAS (Computer Aided Qualitative Data Analysis Software). Parmi les avantages du processus d'analyse des données à l'aide d'un logiciel figurent l'aide à l'organisation et à la séparation des informations, l'augmentation de l'efficacité du processus et la facilité de localisation des segments de texte, en plus d'une plus grande souplesse dans le processus de codification par rapport à celui effectué manuellement.

Après notre analyse qualitative, nous avons également demandé aux interviewés de classer par ordre de priorité certains items que nous avons remarqué et ayant une grande relation avec notre thématique.

3.2. Résultats et discussions

Après avoir débattu les travaux théoriques ayant discuté les chaînes d'approvisionnement dans les épidémies en général et le COVID-19 en particulier, nous allons analyser maintenant les effets de cette pandémie sur les SC mondiales. Cet examen empirique est nécessaire pour confronter les statistiques et chiffres officiels avec les analyses des entretiens.

Fortune (2020) a indiqué que 94 % des entreprises figurant dans la liste Fortune 1000 étaient confrontées à des perturbations de la SC en raison du COVID-19. Ce même constat a été observé pendant les crises précédentes (la Grande Dépression de 1929, le choc pétrolier de 1973, et la crise financière des subprimes de 2008). Quant à Deloitte (2020) a souligné que l'effet global sur les SC est

resté inexploré. Le rapport du World Economic Forum, WEF (2020) a souligné de sa part, la nécessité pour les entreprises et les organisations de réorganiser et d'adapter les SC à leurs futurs défis commerciaux. En effet, la priorité doit être donnée à court terme pour « le transport et la production ». En outre, le COVID-19 a provoqué une focalisation sur la hiérarchie des besoins, mettant en évidence les menaces pour la vie et la santé, l'alimentation, le logement et la sécurité. Au cours des premières périodes de la pandémie COVID-19, les chaînes d'approvisionnement qui sont rapidement sollicitées étaient les soins de santé, les biens de consommation essentiels et les chaînes d'approvisionnement des services. Bien qu'il puisse y avoir des retards dans certaines parties de ces chaînes, spécialement en raison de la réduction des options de transport, certaines autorités ont mis en œuvre des mesures pour garantir que les produits médicaux essentiels parviennent au consommateur final le plus rapidement possible.

L'arrêt du trafic commercial en Chine a eu aussi un impact énorme sur le transport maritime mondial. En sus, les pays importateurs de céréales à l'échelle mondiale dépendront de l'offre globale. Malgré son importance, le maintien de services logistiques liés à l'alimentation sans interruption s'est révélé difficile dans certains pays. COVID-19 a donc le potentiel de réaligner et de régionaliser les chaînes de valeur alimentaires des pays importateurs des denrées alimentaires. Cependant, cela dépendra probablement du maintien de chaînes d'approvisionnement solides grâce à la coopération internationale et les capacités logistiques.

L'effet de perturbation des quantités de l'offre et de la demande observée s'appelle l'effet coup de fouet de la chaîne d'approvisionnement ou « bullwhip effect » (Forrester, 1958 ; Forrester, 1961). Un détaillant qui connaît une baisse de la demande pour un produit ou plusieurs produits présume que les ventes futures seront également plus faibles. Ce détaillant conclut alors que les stocks actuels sont trop élevés et réduit les commandes futures au grossiste. Celui-ci, selon la même logique, réduit les commandes au fabricant du double de ce montant, car il prend en considération plusieurs détaillants, soit quatre fois moins que la baisse de la demande du détaillant. Et ainsi de suite, le long de la chaîne.

Les principales causes de cet effet coup de fouet sont l'absence de visibilité sur les modèles de demande et une compréhension limitée des déterminants de la demande. Lorsque le marché (ou les médias) signale une forte augmentation de la demande, en particulier en période de crise mondiale, la rentabilité des acteurs de la chaîne d'approvisionnement dépend de leur connaissance et de leur agilité pour prévoir et réaliser les stocks à la bonne vitesse, aux bons endroits et au bon moment. Ces perturbations sont également amplifiées par les achats à grandes masses pendant de courtes durées qui précèdent les épidémies. Les chocs de demande créés par le COVID-19 ont causé des effets de fouet extrêmes, entraînant un environnement de fabrication imprévisible et instable où les fournisseurs ont du mal à prédire intelligemment la demande en raison du comportement paniqué des acheteurs. Deux phénomènes majeurs et contradictoires sont observés : premièrement, des stocks inutiles qui stagnent, mettant à mal les trésoreries déjà durement touchées par l'arrêt brutal des ventes. Deuxièmement, des stocks critiques, mais indisponibles, en rupture, car recherchés par tous les acteurs, au même moment et des chaînes d'approvisionnement en grande tension, car non adaptés à cette situation extrême.

Après la première étape conceptuelle et théorique, un comité a été formé de 9 experts dans le domaine

des SCM intéressés par le COVID-19. L'analyse menée pour cette première recherche a permis d'extraire les caractéristiques communes et d'articuler les concepts génériques. Nous avons défini les caractéristiques en déduisant les éléments qui sont exprimés par les experts. Cela nous a permis de faire une analyse qualitative du contenu des entretiens.

Dans les formes actives des discussions, nous avons constaté une prédominance des concepts liés à l'épidémie de COVID-19, mais avec des niveaux différents. En effet, les acteurs interrogés n'ont pas la même perception du phénomène que celle présentée dans le tableau 3 :

Tableau 3 : Les concepts les plus utilisés par les experts

Concepts	Number of items
Crise (COVID)	621
Risque	240
Chine	176
Heure	168
Stock	141
Rupture	117
Modèle	88
Agilité	72
Prise de contrôle	60
Visibilité	57

Source : Résultats de l'étude réalisée

En effet, les principaux thèmes connexes sont abordés par les experts du SC dans le sens de la résilience de la chaîne et en relation avec son environnement. Néanmoins, il y a un manque de notions spécifiques sur l'environnement et la technologie par rapport au nombre total d'éléments discutés dans le corpus étudié.

Le verbatim analysé évoque également un pourcentage important de la relation entre l'agilité ou la résilience et la sortie de crise, dont voici des extraits à titre d'Figure :

- + *la construction d'une chaîne d'approvisionnement résiliente est essentielle grâce à un écosystème agile.*
- + *Pour construire une chaîne d'approvisionnement plus résiliente, les entreprises doivent s'éloigner des modèles linéaires et rigides.*
- + *La résilience des chaînes d'approvisionnement est essentielle pour assurer le bien-être des populations et la santé.*

Les responsables de la chaîne d'approvisionnement savent que la communication et l'intégration des acteurs de la chaîne d'approvisionnement sont essentielles dans les crises humanitaires. Après les premières réactions à la crise, les réponses doivent être mieux coordonnées. Pendant et après cette épidémie, les entreprises ne pourront pas sortir victorieuses d'une telle crise sanitaire avec les mêmes anciens business modèles, car la crise sera durable, et risque de revenir par vagues. Nouvelle agilité, résilience accrue des acteurs de la chaîne de valeur, diminution des facteurs de propagation des risques,

la supply chain devra s'adapter à ces nouvelles réalités et à ces facteurs d'incertitude inhérents au monde de demain. C'est aussi sur la base de nouveaux modèles de prévision et de gouvernance d'entreprise qu'elle devra prendre appui. L'harmonie des décisions est cruciale dans un contexte de crise (Leung et al., 2010).

À l'aide d'un classement par ordre de priorité, nous avons interrogé les responsables des SC sur les mesures à mettre en œuvre à l'avenir, en priorité, et nous avons constaté une prédominance des efforts de communication et du partenariat, de la résilience et de l'agilité des chaînes et de l'utilisation des nouvelles technologies de l'information (tableau 4).

Tableau 4 : Efforts possibles du SCM pour faire face au COVID-19

Concepts	%
Integration and communication	73 %
Agility and resilience	62 %
Information Technology	58 %
Risk Management	57 %
Partnership Management	41 %
Development of human resources	23 %
Ethics and citizenship	19 %

Source : Résultats de l'étude réalisée

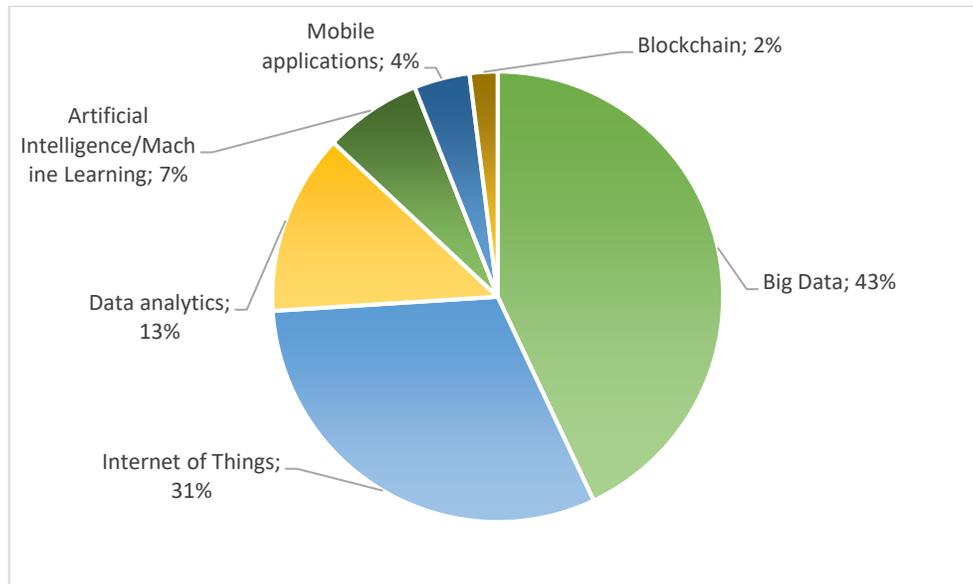
Avoir une compréhension en temps réel des tendances et des approvisionnements des acheteurs est un premier facteur pour le dépassement de la crise actuelle par les chaînes logistiques. La transparence et la traçabilité sont des aspects importants d'une chaîne d'approvisionnement agile. La propagation de différents types d'informations sur les médias est essentielle pour comprendre la réaction et la mobilité des utilisateurs de médias sociaux lors de catastrophes naturelles ou sanitaires (Li et al., 2018 ; Ngamassi et al. 2011). En effet, l'Internet et les Big-Data peuvent fournir des informations intégrées et utiles dans la connexion des parties actuellement déconnectées des systèmes d'approvisionnement (Bentalha, 2020). Alors que la plupart des entreprises ont investi dans des ERP et des systèmes de planification de la chaîne d'approvisionnement, peu ont investi dans des capacités d'intégration des écosystèmes qui offrent une vue en temps réel de la demande et de l'offre. Cela signifie qu'ils dépendent des mises à jour globales et par lots pour rendre compte de l'état de la chaîne d'approvisionnement et manquent également d'une visibilité de bout en bout. Une planification des ressources nécessite une solide compréhension de chaque point de contact commercial. Inopportunément, l'achat de panique crée une base instable pour comprendre et prévoir correctement la demande de produits. Cela signifie que l'agrégation de données en temps réel est plus critique que jamais.

Les chaînes d'approvisionnement ont besoin alors de système capable de calculer les mesures de performance d'un réseau de chaîne logistique face aux perturbations et fournissent à la fois des mesures topologiques et opérationnelles (Zhao et al., 2018).

Compte tenu de l'importance des technologies de l'information pour les dirigeants de la chaîne

d'approvisionnement (73 %), il était nécessaire d'explorer davantage cet aspect en demandant une précision sur la technologie la plus envisagée pour l'avenir afin de permettre aux chaînes d'approvisionnement mondiales de surmonter la crise COVID-19. La Figure 2 énumère les technologies de l'information sélectionnées.

Figure 2 : L'information technologique et le COVID-19



Source : Résultats de l'étude réalisée

Suite à notre analyse qualitative et quantitative, plusieurs analyses peuvent être présentées concernant l'avenir de la chaîne logistique dans un contexte épidémique.

Dans un monde antérieur à COVID-19, les fournisseurs pourraient créer des ensembles de données volumineux qui produisent une prévisibilité à plus long terme. Désormais, les fabricants et les fournisseurs doivent s'appuyer sur des ensembles de données, plus petits générés en temps quasi réel, afin de comprendre et de communiquer l'offre et la demande. Cette méthode nécessite une plus grande agilité à travers des points d'intégration de la chaîne d'approvisionnement afin de répondre aux changements en temps réel. L'établissement rapide de communications et la transparence de l'information sont nécessaires pour communiquer rapidement et efficacement surtout avec les acteurs ayant la capacité et les moyens de fournir des produits et des services essentiels. Ainsi, le digital est une arme concurrentielle pour une organisation et une logistique agile.

Le deuxième facteur et opportunité des chaînes logistiques est la capacité à gérer les risques. En effet, plusieurs scénarios de risques doivent être identifiés au niveau mondial et national. Des stratégies et des compétences générales plutôt que spécifiques en matière de gestion des risques peuvent être plus appropriées. On peut parler de l'identification des « points de défaillance uniques » dans les chaînes d'approvisionnement ou l'établissement des scénarios de risque au niveau sectoriel pour identifier les effets de débordement des crises sur d'autres chaînes d'approvisionnement. Pour garantir la pérennité de la Supply Chain, une évaluation permanente des risques est essentielle ainsi que la capacité à

sécuriser et à diversifier ses sources d’approvisionnement. Ainsi, la simulation offre un important moyen pour gérer les risques et avoir plusieurs scénarii. Une simulation permet d’avoir des comportements adaptatifs des entreprises peut tirer parti des relations de concurrence au sein d’un réseau de chaîne d’approvisionnement. La simulation modélise la façon dont les perturbations se propagent dans le réseau de la chaîne d’approvisionnement par des défaillances en cascade (Zhao et al., 2019).

Le troisième élément des SC est le développement de la résilience, l’agilité et la flexibilité de l’ensemble des partenaires des chaînes d’approvisionnement. La réflexion devrait se concentrer davantage sur les niveaux de systèmes situés au-dessus des chaînes d’approvisionnement — réseaux et systèmes d’approvisionnement (réseaux de réseaux). Une réflexion plus globale sur l’offre est donc nécessaire.

La flexibilité structurelle doit être conçue en fonction des chaînes d’approvisionnement en rendant le modèle de la gouvernance hyper-agile sur certaines décisions et en impliquant l’écosystème externe à l’entreprise (sourcing, référencement de nouveaux fournisseurs ou produits, passation de commande).

La gestion des relations avec les fournisseurs est essentielle pour la continuité des activités. Cela nécessite de réaliser une diversification géographique extrême de son portefeuille de fournisseurs (locaux, nationaux, globaux) tout en créant une vraie proximité relationnelle avec l’ensemble des fournisseurs clés. Il s’agira de redéfinir le lien qui permet la cocréation de la valeur, en développant de véritables partenariats interentreprises, qui prendra le pas sur une simple recherche de bas coûts et quantités pseudo garantis par des contrats. Le but ici est de rendre la supply chain aussi résiliente aux nouveaux risques, en réduisant notamment la dépendance à un nombre trop restreint de fournisseurs, trop lointain et avec lesquels aucune relation autre que transactionnelle n’a été bâtie.

Le développement des ressources humaines est le cinquième levier des chaînes logistiques en période de pandémie comme le COVID-19. Favoriser les prises d’initiatives de tous les collaborateurs, pour partager le savoir, développer de nouveaux modèles de management impliquant tous les collaborateurs, pour solidariser l’entreprise quand elle est percutée par ce phénomène de crise inédite est primordial. Les structures « gagnantes » sont celles qui ont permis l’autonomie de leurs salariés par une mise en place du télétravail partout où c’était possible, assurant un accès direct à toutes les ressources de l’entreprise et une connexion à toute la chaîne de décision pour réagir rapidement. La solidarité au sein de l’entreprise, ou dans son environnement immédiat peut permettre de nouvelles formes de collaboration, des concurrents devenir coacteurs d’un même marché (exemple de l’industrie pharmaceutique où les chercheurs s’allient aujourd’hui pour inventer les vaccins et des multiples acteurs concurrents historiquement qui mettent en commun leur capacité de production pour répondre à une pénurie de masques ou des appareils respiratoires). Donc, l’un des leviers incontournables pour réussir un plan de continuité dans un contexte de crise est la capacité du capital humain à être polyvalent et à basculer vers le télétravail.

Le dernier facteur est lié à l’approvisionnement durable et éthique. En effet, la menace sur les progrès réalisés sur les questions environnementales et sociétales dans les chaînes d’approvisionnement. En

effet, la société et le respect des engagements éthiques et environnementaux en période de crise favorisent l'épanouissement des images de marque des chaînes logistiques et créent un bouche-à-oreille médiatique non négligeable.

Nous avons noté la présence d'éléments relatifs aux avantages possibles de COVID-19 pour les chaînes d'approvisionnement dans les analyses de plusieurs interviewés. Pour cette raison, nous avons approfondi ce point au niveau quantitatif. Pour les bénéfices possibles de la crise actuelle sur les chaînes d'approvisionnement, nous avons obtenu les choix suivants (tableau 5).

Tableau 5 : Les bénéfices possibles du COVID-19 sur les SC

Concepts	%
Modernisation des technologies de l'information	81 %
Restructuration des chaînes logistiques	80 %
Ouvertures géographiques	54 %
Automatisation des processus	44 %
Optimiser les tournées de livraison	19 %
Développement du commerce électronique et de la livraison à domicile	14 %

Source : Résultats de l'étude réalisée

Ainsi, il faut en tirer les enseignements de la crise actuelle et surtout être prêt à saisir les opportunités qui ne manqueront pas de se présenter pour les chaînes logistiques mondiales. En effet, plusieurs responsables logistiques ont considéré que cette crise du COVID-19 est un catalyseur des restructurations structurelles et opérationnelles de la chaîne logistique et également un motif pour l'amélioration de la technologie informationnelle et des systèmes d'information de la chaîne d'approvisionnement.

Conclusion :

Pour conclure, le COVID-19 présente une multitude de défis sans précédent pour les organisations qui traversent l'environnement commercial, notamment un éventuel resserrement des budgets et des liquidités, des perturbations de la chaîne d'approvisionnement mondiale, une augmentation des barrières commerciales et un changement d'état d'esprit des consommateurs. Cependant, le monde post-COVID verra les technologies numériques jouer un rôle essentiel pour l'ensemble des entreprises, y compris les chaînes d'approvisionnement plus résilientes, les expériences des utilisateurs améliorées et des processus intelligents et optimisés pour garantir la survie et le développement des entreprises.

Cependant, nos constats ne peuvent faire l'objet de généralisation tant pour les autres acteurs du SCM, en raison de la taille de l'effectif et de la durée d'analyse retenue. Comme ils ne peuvent être étendus aux autres territoires nationaux, voire internationaux. Nous envisageons, en conséquence, d'étendre davantage notre échantillon d'étude et revoir la démarche de sa formation, pour plus de représentativité et de pertinence. Ainsi que l'allongement de la durée d'étude, en procédant à une étude longitudinale. Et enfin, nous envisageons opérer des études comparatives inter-organisationnelles.

References :

- Adler, P. and P. Adler, (2003). Observational techniques. In Denzin N. K. and Y. S. Lincoln (eds.), *Collecting and interpreting qualitative materials*, 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications. 79–109.
- Anparasan, A. A., & Lejeune, M. (2017). Analyzing the response to epidemics: concept of evidence-based Haddon matrix. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 7 (3), 266–283. <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-06-2017-0023>
- Anparasan, A. A., & Lejeune, M. A. (2018). Data laboratory for supply chain response models during epidemic outbreaks. *Annals of Operations Research*, 270 (1–2), 53–64. <https://doi.org/10.1007/s10479-017-2462-y>
- Balcik, B. & Beamon, B.M., 2008. Facility location in humanitarian relief. *International Journal of Logistics Research and Applications* 11(1), 101–121.
- Balcik, B., Beamon, B.M. & Smilowitz, K., (2008). Last mile distribution in humanitarian relief. *Journal of Intelligent Transportation Systems: Technology, Planning, and Operations* 12, 51–63.
- Balcik, B., Beamon, B.M., Krejci, C.C., Muramatsu, K.M. & Ramirez, M., (2010). Coordination in humanitarian relief chains: practices, challenges and opportunities. *International Journal of Production Economics* 126, 22–34.
- Baldwin, R., & Tomiura, E. (2020). Thinking ahead about the trade impact of COVID-19. *Economics in the Time of COVID-19*, London : Centre for Economic Policy Research, 2020. 59-71
- Baveja, A., Kapoor, A., & Melamed, B. (2020). Stopping Covid-19: A pandemic-management service value chain approach. *Annals of Operations Research*. doi:10.1007/s10479-020-03635-3
- Beamon, B. (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*. 19(3). 275–292, <https://doi.org/10.1108/01443579910249714>
- Beamon, B.M. & Kotleba, S.A., (2006). Inventory modelling for complex emergencies in humanitarian relief operations. *International Journal of Logistics Research and Applications: A Leading Journal of Supply Chain Management* 9(1), 1–18.
- Behl, A., Dutta, P. (2019). Humanitarian supply chain management: a thematic literature review and future directions of research. *Ann Oper Res* 283(1). 1001–1044. <https://doi.org/10.1007/s10479-018-2806-2>
- Benedictow, O.J., (1987). Morbidity in historical plague epidemics (Tuscany and France). *Population Studies*. 41(1). 401–431.
- Bentalha B., Hmioui A., et Alla L. (2020). Digital Service Supply Chain Management: Current Realities and Prospective Visions. In: Ben Ahmed M., Boudhir A., Santos D., El Aroussi M., Karas Í. (eds) *Innovations in Smart Cities Applications Edition 3*. SCA 2019. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure. Springer, Cham
- Bentalha, B. (2020). Big-Data et Service Supply Chain Management : Challenges et Opportunités. *IJBTSR International Journal of Business and Technology Studies And Research*. 1(3). Available at: <<https://www.ijbtsr.org/index.php/IJBTSR/article/view/16>>. Date accessed: 19 june 2020. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3607357>.
- Boccaletti, S., Ditto, W., Mindlin, G., & Atangana, A. (2020). Modeling and forecasting of epidemic spreading: The case of COVID-19 and beyond. *Chaos, Solitons & Fractals*, 109794. doi:10.1016/j.chaos.2020.109794
- Bogoch, I. I., Creatore, M. I., Cetron, M. S., Brownstein, J. S., Pesik, N., Miniota, J., ... Khan, K. (2015). Assessment of the potential for international dissemination of Ebola virus via commercial air travel during the 2014 west African outbreak. *The Lancet*, 385 (9962), 29–35. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61828-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61828-6)
- Bóta, A., Gardner, L. M., & Khani, A. (2017). Identifying Critical Components of a Public Transit System for Outbreak Control. *Networks and Spatial Economics*, 17 (4), 1137–1159. <https://doi.org/10.1007/s11067-017-9361-2>

- Büyüктаhtakın, E., des-Bordes, E., & Kılış, E. Y. (2018). A new epidemics—logistics model: Insights into controlling the Ebola virus disease in West Africa. *European Journal of Operational Research*, 265 (3), 1046–1063. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.08.037>
- Christopher M. (1999). Les enjeux d'une Supply Chain globale, *Logistique & Management*, 7(1), 3-6, DOI : 10.1080/12507970.1999.11516692
- Clay Whybark, D., (2007). Issues in managing disaster relief inventories. *International Journal of Production Economics* 108(1), 228–235
- Cruz, M. A., Hawk, N. M., Poulet, C., Rovira, J., & Rouse, E. N. (2015). Public health incident management: Logistical and operational aspects of the 2009 initial outbreak of H1N1 influenza in Mexico. *Journal of Emergency Management*, 13 (1), 71–77. <https://doi.org/10.5055/jem.2015.0219>
- Dasaklis, T. K., Pappis, C. P., & Rachaniotis, N. P. (2012). Epidemics control and logistics operations: A review. *International Journal of Production Economics*, 139 (2), 393–410. doi:10.1016/j.ijpe.2012.05.023
- Dasaklis, T. K., Rachaniotis, N., & Pappis, C. (2017). Emergency supply chain management for controlling a smallpox outbreak: the case for regional mass vaccination. *International Journal of Systems Science: Operations and Logistics*, 4 (1), 27–40. <https://doi.org/10.1080/23302674.2015.1126379>
- Deloitte (2020), COVID-19: Managing supply chain risk and disruption, [Online], <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/risk/articles/Covid-19-managing-supply-chain-risk-and-disruption.html>
- Desreumaux, A. (2015). *Théorie des organisations*. Caen, France: EMS Editions. doi: 10.3917/ems.desre.2015.01. 312 p.
- Einav, S., Hick, J. L., Hanfling, D., Erstad, B. L., Toner, E. S., Branson, R. D., Christian, M. D. (2014). Surge capacity logistics: Care of the critically ill and injured during pandemics and disasters: Chest consensus statement. *Chest*, 146, e17S–e43S. <https://doi.org/10.1378/chest.14-0734>
- Eisenhardt, K. M., (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(1). 532–550.
- Ekici, A., Keskinocak, P., & Swann, J. L. (2014). Modeling influenza pandemic and planning food distribution. *Manufacturing and Service Operations Management*, 16 (1), 11–27. <https://doi.org/10.1287/msom.2013.0460>
- Enayati, S., & Özaltın, O. Y. (2020). Optimal influenza vaccine distribution with equity. *European Journal of Operational Research*, 283 (2), 714–725. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.11.025>
- Esper, T. L. (2020). Supply Chain Management Amid the Coronavirus Pandemic. *Journal of Public Policy & Marketing*. doi:10.1177/0743915620932150
- Fawcett, G. M. Magnan, and M. W. McCarter, (2008). Benefits, barriers, and bridges to effective supply chain management, *Supply Chain Management: An International Journal*. 13(1). 35-48.
- Forrester, J., (1958). Industrial Dynamics, A major breakthrough for decision makers, *Harvard Business Review*. July—August. 67–96.
- Forrester, J., (1961). *Industrial Dynamics*. MIT Press, Cambridge, MA
- Fortune (2020), 94% of the Fortune 1000 are seeing coronavirus supply chain disruptions: Report, [Online], <https://fortune.com/2020/02/21/fortune-1000-coronavirus-china-supply-chain-impact/>
- GALIA : GLOBAL EVALOG, EVALOG D'ODETTE et MMOG (Materials Management Operations Guideline) de l'AIAG (Automotive Industry Action Group), 2004, disponible sur <http://www.galia.com/>. (Page consultée, le 24 Septembre 2020).
- Gammelgaard, B. and D. Flint, (2012). Qualitative research in logistics and supply chain management: Beyond the justification for using qualitative methods. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 42(1). 724–725.
- Guan, D., Wang, D., Hallegette, S. et al. Global supply-chain effects of COVID-19 control measures. *Nat Hum Behav* 4, 577–587 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0896-8>

Guilbert, L. (2007). Ethnologie collaborative: Elaboration et analyse d'espaces de médiation en contexte de migration. *Recherches qualitatives*, 4(1), 14-36.

Hessel, L. (2009). Pandemic influenza vaccines: Meeting the supply, distribution and deployment challenges. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 3 (4), 165–170. <https://doi.org/10.1111/j.1750-2659.2009.00085.x>

Hobbs, J. E. (2020). Food supply chains during the COVID- 19 pandemic. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne D'agroéconomie*. doi:10.1111/cjag.12237

Houé, T., & Murphy, E. (2016). A Study of Logistics Networks: The Value of a Qualitative Approach. *European Management Review*, 14(1), 3–18. doi:10.1111/emre.12086

Ivanov, D. & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*. 58. 1-12. 10.1080/00207543.2020.1750727.

Ivanov, D. (2020). Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains : A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak. *Transportation Research Part E*, 136 (3). <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101922>

Jabbour, A. & Jabbour, C. & Hingley, M. & Vilalta-Perdomo, E. & Ramsden, G. & Twigg, D. (2020). Sustainability of supply chains in the wake of the coronavirus (COVID-19/SARS-CoV-2) pandemic: lessons and trends. *Modern Supply Chain Research and Applications*. 10.1108/MS CRA-05-2020-0011.

Jamieson, D., & Kellerman, S. E. (2016). The 90 90 90 strategy to end the HIV Pandemic by 2030: Can the supply chain handle it? *Journal of the International AIDS Society*, 19 (1), 20917. <https://doi:10.7448/ias.19.1.20917>

Johns Hopkins University & Medicine. (2020). Coronavirus COVID-19 Global Cases by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE). Retrieved November 13, 2020, from <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

Kabo, F. W., N. Cotton-Nessler, Y. Hwang, M. C. Levenstein and J. Owen-Smith, (2014). Proximity effects on the dynamics and outcomes of scientific collaborations. *Research Policy*. 43(1). 1469–1485.

Khokhar, S. G., Min, Q., & Su, C. (2015). Bird flu (H7N9) outbreak and its implications on the supply chain of poultry meat in China. *Journal of Applied Poultry Research*, 24 (2), 215–221. <https://doi.org/10.3382/japr/pfv007>

Kovács, G. & Spens, K., (2010). Knowledge sharing in relief supply chains. *International Journal of Networking and Virtual Organisations* 7, 222–239

Kvale, S. and S. Brinkmann. (2009). *Interviews: Learning the craft of qualitative research interviewing*, 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Lambert, D. M., Cooper, M. C., Pagh, J. D. (1998). Supply chain management: implementation issues and research opportunities. *The international journal of logistics Management*, 9 (2), 1–20.

Lehyani L. & Zouari A. (2015). Evaluating and measuring knowledge management's impact on supply chain performance using HOQ. *IEEE International Conference on Service Operations And Logistics*.

Leung, K., Brew, F. P., Zhang, Z.-X., & Yan Zhang. (2010). Harmony and Conflict: A Cross-Cultural Investigation in China and Australia. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 42(5), 795–816. doi: 10.1177/0022022110363474

Li, L., Zhang, Q., Tian, J., & Wang, H. (2018). Characterizing information propagation patterns in emergencies: A case study with Yiliang Earthquake. *International Journal of Information Management*, 38(1), 34–41. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2017.08.008

Liu, M., & Zhang, D. (2016). A dynamic logistics model for medical resources allocation in an epidemic control with demand forecast updating. *Journal of the Operational Research Society*, 67 (6), 841–852. <https://doi.org/10.1057/jors.2015.105>

- Liu, M., Xu, X., Cao, J., & Zhang, D. (2019). Integrated planning for public health emergencies: A modified model for controlling H1N1 pandemic. *Journal of the Operational Research Society*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/01605682.2019.1582589>
- Long, E. F., Nohdurft, E., & Spinler, S. (2018). Spatial resource allocation for emerging epidemics: A comparison of greedy, myopic, and dynamic policies. *Manufacturing and Service Operations Management*, 20 (2), 181–198. <https://doi.org/10.1287/msom.2017.0681>
- Lorino P. (1997). *Méthodes et pratiques de la performance*. Editions d'Organisation. Paris.
- Majić, Z., Jukić, I., & Pavlin, S. (2009). Air transport and logistics in pandemic outbreak of influenza a (H1N1) virus. *Promet—Traffic—Traffico*, 21 (6), 425–434. <https://doi.org/10.7307/ptt.v21i6.258>
- Mamani, H., Chick, S. E., & Simchi-Levi, D. (2013). A game-theoretic model of international influenza vaccination coordination. *Management Science*, 59 (7), 1650–1670. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1120.1661>
- Mangan, J., C. Lalwani and B. Gardner (2004). Combining quantitative and qualitative methodologies in logistics research. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 34(1). 565–578.
- Marshall, C. and G. B. Rossman. (2010). *Designing qualitative research*, 5th ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Miles, M. B. and M. A. Huberman, (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*, 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Morana, J. et Paché, G., (2003). Quels indicateurs de gestion pour le projet logistique ?. *Revue française de gestion*. 147(6). 185-198.
- Muggy, Luke & Heier Stamm, Jessica. (2020). Decentralized beneficiary behavior in humanitarian supply chains: models, performance bounds, and coordination mechanisms. *Annals of Operations Research*. 284. [10.1007/s10479-019-03246-7](https://doi.org/10.1007/s10479-019-03246-7).
- Näslund, D., (2002). Logistics needs qualitative research, especially action research. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 32(1). 321–338.
- Ngamassi, L. & Zhao, K. & Maldonado, E. & Maitland, C. & Tapia, A. (2011). Humanitarian information exchange network: why do international humanitarian organisations collaborate?. *International Journal of Society Systems Science*. 3. 362-384. [10.1504/IJSSSS.2011.043213](https://doi.org/10.1504/IJSSSS.2011.043213).
- Norman, C., Leeflang, M. Zweigenbaum, P., & Névóel, A. (2017). *Tri Automatique de la Littérature pour les Revues Systématiques*. Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.887606>
- Orenstein, W. A., & Schaffner, W. (2008). Lessons Learned: Role of Influenza Vaccine Production, Distribution, Supply, and Demand-What It Means for the Provider. *American Journal of Medicine*, 121(7). <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.05.004>
- Paillé, P. & Mucchielli, A. (2003). *L'analyse qualitative*. Paris : A. Colin.
- Parvin, H., Beygi, S., Helm, J. E., Larson, P. S., & Van Oyen, M. P. (2018). Distribution of Medication Considering Information, Transshipment, and Clustering: Malaria in Malawi. *Production and Operations Management*, 27 (4), 774–797. <https://doi.org/10.1111/poms.12826>
- Paul, S., & Venkateswaran, J. (2020). Designing robust policies under deep uncertainty for mitigating epidemics. *Computers and Industrial Engineering*, 140(10). <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106221>
- Piore, M. J., (2006). Qualitative research: does it fit in economics?. *European Management Review*, 3(1). 17–23.
- Queiroz, M. M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Fosso Wamba, S. (2020). Impacts of epidemic outbreaks on supply chains: mapping a research agenda amid the COVID-19 pandemic through a structured literature review. *Annals of Operations Research*. [doi:10.1007/s10479-020-03685-7](https://doi.org/10.1007/s10479-020-03685-7)
- Rachaniotis, N. P., Dasaklis, T. K., & Pappis, C. P. (2012). A deterministic resource scheduling model in epidemic control: A case study. *European Journal of Operational Research*, 216 (1), 225–231. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.07.009>

Rota-Frantz K., Bel G. et Thierry C., (2001). Gestion des flux dans les chaînes logistiques. In *Performance Industrielle et gestion des flux*. Hermes Science. 153-187

Savachkin, A., & Uribe, A. (2012). Dynamic redistribution of mitigation resources during influenza pandemics. *Socio-Economic Planning Sciences*, 46 (1), 33–45. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2011.05.001>

Shamsi G., N., Ali Torabi, S., & Shakouri G., H. (2018). An option contract for vaccine procurement using the SIR epidemic model. *European Journal of Operational Research*, 267 (3), 1122–1140. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.12.013>

Shokrani, A., Loukaides, E. G., Elias, E., & Lunt, A. J. G. (2020). Exploration of alternative supply chains and distributed manufacturing in response to COVID-19; a case study of medical face shields. *Materials & Design*, 192(1). <https://doi:10.1016/j.matdes.2020.108749>

Souza, M. A. R. de, Wall, M. L., Thuler, A. C. de M. C., Lowen, I. M. V., & Peres, A. M. (2018). The use of IRAMUTEQ software for data analysis in qualitative research. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, 52(1). [doi:10.1590/s1980-220x2017015003353](https://doi.org/10.1590/s1980-220x2017015003353)

Stadtler, H. & Kilger, C. (2000). *Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software and Case Studies*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Doi: 10.1007/978-3-662-04215-1. 372 p.

Stadtler, H., et Kilger, C., (Ed.), (2005). *Supply Chain Management and Advanced Planning*, 3e ed. Springer. Berlin.

Stauffer, J. M., Pedraza-Martinez, A. J., Yan, L., & Van Wassenhove, L. N. (2018). Asset supply networks in humanitarian operations: A combined empirical-simulation approach. *Journal of Operations Management*. [doi:10.1016/j.jom.2018.07.002](https://doi.org/10.1016/j.jom.2018.07.002)

Sun, L., Depuy, G. W., & Evans, G. W. (2014). Multi-objective optimization models for patient allocation during a pandemic influenza outbreak. *Computers and Operations Research*, 51, 350–359. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2013.12.001>

Tao, Y., Shea, K., & Ferrari, M. (2018). Logistical constraints lead to an intermediate optimum in outbreak response vaccination. *PLoS Computational Biology*, 14 (5), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006161>

Tayur, S. R., R. Ganeshan, M. Magazine. (1999). *Quantitative Models in Supply Chain Management*. Kluwer Publishers, Boston, MA.

Tumpey, T.M., Basler, C.F., Aguilar, P.V., Zeng, H., Solo' rzano, A., Swayne, D.E., Cox, N.J., Katz, J.M., Taubenger, J.K., Pales, P., Garci'a-Sastre, A., (2005). Characterization of the reconstructed 1918 Spanish influenza pandemic virus. *Science* 310, 77–80

Van Der Laan, E.A., De Brito, M.P., Vergunst, D. A., (2009). Performance measurement in humanitarian supply chains. *International Journal of Risk Assessment and Management* 13, 22–45

Wang, H., Wang, X., & Zeng, A. Z. (2009). Optimal material distribution decisions based on epidemic diffusion rule and stochastic latent period for emergency rescue. *International Journal of Mathematics in Operational Research*, 1 (1–2), 76–96. <https://doi.org/10.1504/IJMOR.2009.022876>

Wengraf, T., (2001). *Qualitative research interviewing: Biographic narrative and semi-structured methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

World Economic Forum, WEF (2020), *The Impact of COVID-19 on the Future of Advanced Manufacturing and Production: Insights from the World Economic Forum's Global Network of Advanced Manufacturing Hubs*.

Zhao, K, Zuo, Z, Blackhurst, JV. (2019). Modelling supply chain adaptation for disruptions: An empirically grounded complex adaptive systems approach. *J Oper Manag*. 65(1). 190– 212. <https://doi.org/10.1002/joom.1009>

Zhao, K., Scheibe, K., Blackhurst, J., & Kumar, A. (2018). Supply Chain Network Robustness Against Disruptions: Topological Analysis, Measurement, and Optimization. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1–13. [doi:10.1109/tem.2018.2808331](https://doi.org/10.1109/tem.2018.2808331)