



Blockchain et gestion des risques logistiques : Quel apport ?

Blockchain and logistics risk management: What contribution?

Youssef DHIBA

Enseignant chercheur

Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales – Mohammedia

Université Hassan II de Casablanca

Laboratoire de Recherche en Performances Economique et Logistique «PEL»

Maroc

dhiba@yahoo.com

Maryem ALAOUI

Doctorante en sciences de gestion

Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales – Mohammedia

Université Hassan II de Casablanca

Laboratoire de Recherche en Performances Economique et Logistique «PEL»

Maroc

maryemalaouii@gmail.com

Date de soumission : 15/08/2020

Date d'acceptation : 14/09/2020

Pour citer cet article :

DHIBA Y. & ALAOUI M. (2020) « Blockchain et gestion des risques logistiques : Quel apport ? », Revue Internationale du Chercheur « Volume 1 : Numéro 3 » pp : 393 - 413



Résumé

De nos jours, la chaîne d'approvisionnement est devenue de plus en plus dispersée. Force est d'admettre que, dans une telle organisation, la traçabilité des flux physiques et la visibilité des flux d'informations sont devenues les enjeux difficilement traitables de la supply chain. Ces complications sont la source principale des risques qui nuisent au bon déroulement de l'activité des organisations. Face à cette complexité, les chercheurs et professionnelles sont toujours à la recherche des solutions réalisables et des méthodes plus efficaces pour offrir aux clients ultimes une prestation de services conforme à ce qui a été promis, d'après nos recherches, nous avons déduit que la maîtrise de la circulation et de la sécurité de l'information requièrent un support de communication adéquat et un système d'informations plus performant. La technologie Blockchain est une solution hors pair à cet égard. Cette technologie nouvelle pourrait assurer, grâce à de nouvelles techniques de chiffrement avancées et un modèle de réseau informatique Pair-à-Pair administré de manière collective, le stockage et l'échange d'informations tout au long de la chaîne logistique d'une manière plus structurée et sécurisée, afin de réduire le risque d'erreur et déterminer qu'est responsable.

Mots clés : blockchain ; risque logistique ; système d'information ; supply chain risk management; collaboration ; flexibilité.

Abstract

Today, the supply chain has become increasingly dispersed. It must be admitted that, in such an organization, the traceability of physical flows and the visibility of information flows have become the difficult stakes of the supply chain. These complications are the main source of the risks that hinder the smooth running of the organizations. Faced with this complexity, researchers and professionals are always looking for feasible solutions and more effective methods to provide end-customers with service delivery consistent with what has been promised, according to our research, we have deduced that the control of the circulation and the security of the information require a suitable communication device and a more efficient information system. Blockchain technology is an outstanding solution in this regard. This new technology could ensure, through new advanced encryption techniques and a jointly administered Peer-to-Peer computer network model, the storage and exchange of information throughout the logistics chain in a more structured and secure manner, in order to reduce the risk of error and determine who is responsible.

Keywords: blockchain, logistics risk; information system; supply chain risk management; collaboration ; flexibility.



Introduction

Dans une chaîne d'approvisionnement, un produit, avant d'arriver au client final, passe par plusieurs acteurs, tels que les fournisseurs, les entrepôts de stockage, les transporteurs, les distributeurs et les détaillants, pour assurer un cheminement sécurisé du produit, créer une boucle de retour d'information, rendre les canaux de distribution plus transparents, connaître le statut précis de livraison et être en mesure de réagir immédiatement en cas de problèmes, un système de traçabilité efficace s'avère nécessaire.

En 2015, plusieurs experts et plusieurs journaux internationaux dont l'hebdomadaire internationale *the economist* ont couvert dans des débats et des articles l'essor de la nouvelle technologie de blockchain, en disant que "c'est la technologie qui pourra transformer la façon dont fonctionne l'économie mondiale et en expliquant que cette nouvelle technologie révolutionne les techniques classiques de maintien et de partage de l'information en bouleversant les tiers de confiance et des intermédiaires dans des secteurs très variés"¹.

A l'inverse des systèmes d'informations classiques fragmentés, dans une supplychain, la blockchain est une base de données distribuée et un socle structurellement accessible, transparent et sécurisé (Guillaume Buffet et al, 2016) sur laquelle les parties prenantes peuvent tenir leur base de données de manière redondante et enregistrer chaque étape de fabrication et de distribution d'un produit depuis sa production jusqu'à son arrivée au client ultime. ces spécifications qui caractérisent la blockchain, permettent d'assurer une traçabilité optimale du produit et par conséquent permettent à chaque acteur de suivre en temps réel le statut du flux physique tout au long de la chaîne logistique et d'intervenir pour détecter la source de contamination et de problèmes, afin de gérer immédiatement les risques pouvant nuire au bon fonctionnement du processus.

A travers ce papier, qui sera structuré en trois parties, nous nous proposons de faire une illustration de la contribution de la blockchain dans la gestion des risques logistiques, en mettant en exergue la relation entre la supply chain risk management et la blockchain, en répondant à la question de recherche : **Où la blockchain intervient-elle dans le processus de gestion des risques logistiques et quel peut être son apport ?**

Pour cela nous commencerons dans une première partie par la présentation du concept de la blockchain, ses particularités et son fonctionnement (1), dans une deuxième partie nous allons

¹ The Economist, «The promise of the blockchain- the trust machine: the technology behind bitcoin could transform how the economy works », l'édition du 31 octobre 2015



nous intéresser à la définition des risques logistiques et au présentation du processus de management des risques logistiques et ses stratégies (2), enfin dans la troisième partie nous allons démontrer suivant l'avis des experts et en modélisant les hypothèses extraites de l'analyse théorique, que la blockchain peut intervenir dans le processus de gestion de risques (3).

1. Présentation du concept de la blockchain

La blockchain est un concept technique de premier ordre, a connu son essor avec l'apparition de la crypto-monnaie ou la monnaie virtuelle (Bitcoin), les deux sont donc historiquement liées, dans la mesure où, cette plateforme d'échange, la blockchain, va permettre à deux agents qui ne se connaissent pas et qui sont peut-être éloignés géographiquement d'échanger des actifs cryptés, d'une manière sécurisée, sans faire appel à un tiers de confiance et de contrôle tel que les banques.

1.1. Définition

la blockchain est un nouveau paradigme technologique d'origine technique, elle est passée d'une simple technologie qui supporte les bitcoins et facilite leurs transferts à une nouvelle approche qui peut être appliquée dans différents domaines pour dématérialiser tous types de transaction, cette transversalité a donné naissance à une multitude d'études et livrables traitant le concept et du coup plusieurs définitions ont été proposées par plusieurs chercheurs et experts selon le domaine et le secteur dont la blockchain est utilisée, nous citerons dans ce qui suit une définition littérale, une définition technique et nous essayerons de déduire, par la suite, une définition plus générale affirmant la transversalité du concept.

D'un point de vue littéral: une blockchain peut être traduite en français par "chaîne de bloc²" (conteneurs numériques) dans lesquels sont stockées, pour réutilisation et exploitation, des informations de toute nature, formant une base de données (Guillaume Buffet et al, 2016). Techniquement, la blockchain est un système informatique permettant de gérer d'une manière indélébile, en s'appuyant sur des technologies et des techniques cryptographiques, une ou plusieurs transactions entre deux parties et une chaîne de conteneurs informatiques (blocs) sur lesquels sont stockés des informations. Il s'agit d'une nouvelle technologie de base de données pair à pair qui partage des points communs avec l'internet et le protocole TCP/IP

² Les blocs d'une blockchain peuvent contenir différents types de données, des enregistrements de transactions, des images, des textes, ... Ces données peuvent être stockées en l'état crypté ou enregistrées en clair (Philippe Marrast, 2018).



et qui permet de continuer d'assurer le partage de l'information tout en garantissant la confiance (Yves Caseau et al, 2016). Cette base de données transactionnelle distribuée est comparable à un grand livre comptable dans lequel chaque nouvelle transaction est écrite à la suite des autres, sans avoir la possibilité de modifier ou d'effacer les précédentes (Côme Berbain, 2017). Ce registre est actif, chronologique, distribué, vérifiable et protégé contre la falsification par un système de confiance repartie (consensus) entre les membres ou les acteurs de la blockchain (Laurent Leloup, 2017).

Partant de ce qui précède et d'une manière générale, la blockchain constitue un outil de stockage et de transfert des informations, qui permet aux acteurs d'un même cycle de création de valeur d'accéder à une base de données partagée, chaque acteur peut lire l'information et alimenter cette base de données sans pouvoir modifier ou supprimer les données déjà partagées à un temps donné par les autres acteurs et copiées dans la surface de connexion de chaque acteur. Le partage se fait en respectant les conditions de validation, les politiques d'accès, d'identification et de sécurité et les règles de confidentialités préalablement convenues.

1.2. Le fonctionnement de la blockchain

La blockchain, comme nous avons mentionné auparavant, est une base de données qui doit être alimentée en permanence. Pour bien expliquer le fonctionnement de cette nouvelle technologie, nous allons le présenter sous forme d'un exemple de transaction entre deux acteurs A et B. La blockchain a généralement deux fonctions principales, celles de l'enregistrement et de transfert, elle assure le stockage en temps réel des transactions des actifs intrinsèquement numériques ou dématérialisés tels que la monnaie virtuelle ou encore les contrats. Elle permet à titre d'exemple à un client A à payer une prestation déjà réalisée par un acteur B et à l'acteur B de s'assurer que la prestation est réalisée pour le compte du client A, à travers le réseau blockchain qui les relie. L'acteur A introduit, via son interface de connexion, dans un bloc, les informations qui veut communiquer concernant la transaction en constituant une monnaie digitale à payer équivaut à la valeur de la prestation, il est ensuite vérifié et validé, en termes d'authenticité et de respect de la politique du réseau, par les acteurs/ les mineurs qui produisent des preuves de travail³ (proof-of-work) générées d'un travail calculatoire et créent de nouveaux blocs au profit des utilisateurs de la blockchain. Une

³ Un protocole de communication qui repose sur un traitement cryptographique permettant la validation des blocs dans une transaction en lui affectant une empreinte digitale des données numériques contenues.



fois validé, le bloc est instantanément horodaté, ajouté à la blockchain et devient visible et accessible, sans droit à modification, à tous les acteurs de la chaîne et éventuellement l'acteur B le premier concerné.

Pour une blockchain informationnelle appliquée par exemple à une supply chain, la collecte des informations auprès de chaque intervenant se fait localement et d'une façon permanente, depuis son système d'information, moyennant une interface de programmation applicative (API) qui permet de lier deux logiciels, et sont par la suite recopiées, par le protocole blockchain, (Matthieu Hug, 2017) et stockées dans les blocs de la même manière qu'une simple transaction. Si par exemple un acteur, détenteur d'une information qui concerne les composants ou bien les origines d'un tel produit destiné à la vente ou bien toute autre information jugée utile, décide que cette information doit être accessible, au moment voulu, au client final, il n'a qu'à la partager à travers le réseau blockchain qui regroupe et implique tous les intervenants dans un cycle de création de valeur.

2. De la notion de risque à une méthodologie du SCRM

2.1. les risques logistiques

La thématique du risque n'est pas nouvelle en gestion et a fait l'objet de plusieurs recherches universitaires, allant de la théorie pure à des études scientifiques expérimentales et observationnelles visant à proposer des définitions du concept, à déterminer son périmètre et à mettre en place le processus et les outils nécessaires pour gérer tous types de risques, cependant, elle est récente et encore peu étudiée en supply chain management.

De ce fait nous ne trouvons pas une seule définition claire pour cette notion, cependant il est souvent défini comme « un événement futur incertain qui peut avoir une influence négative sur la réalisation des objectifs de l'entreprise. Ce n'est certainement pas une définition parfaite, mais elle contient l'essentiel : l'incertitude et les conséquences négatives ou limitatives possibles » (Morgane et al, 2015), ces premiers éléments de définition du risque sont considérés générales et peuvent s'appliquer à tous les domaines de gestion, y compris celui du management de la chaîne logistique. Dans le cadre de notre recherche, nous allons nous intéresser particulièrement aux risques logistiques défini pour une première fois, par des auteurs anglo-saxons tels que ; March et Shapira (1987), comme "*a variation in the distribution of possible supply chain outcomes, their likelihood, and their subjective values*". Et Zsidisin, Panelli et Upton (1999), comme "*the transpiration of significant and/or*



disappointing failures within bound goods and services".⁴ Ils représentent alors, une rupture et tous les événements ayant des répercussions négatives sur la gestion des flux physiques et informationnels et qui pourrait perturber les activités normales et planifiées (Waters, 2007) (cité par M. Belkouri, 2015), et par conséquent peuvent affecter négativement l'efficacité et l'efficience de la chaîne logistique. Les travaux francophones sur le sujet sont plus rares, exception faite de la recherche de Lavastre et Spalazani (2010)⁵, qui présument que le risque logistique n'est qu'un évènement certain à venir qui peut être de faible effet et dans ce cas, il ne sera qu'une crainte chimérique et infondée que les gestionnaires ne devront pas chercher à gérer, comme il peut être d'un effet néfaste voire systémique, qui nécessite des méthodes de gestion solides de dimension stratégique et opérationnelle.

Le risque logistique peut aussi se définir comme la probabilité d'occurrence d'un incident en raison d'une défaillance dans un maillon de la chaîne logistique qui peut rendre cette chaîne incapable de répondre efficacement à la demande du client, dans les délais prévus et pour les coûts prévus (Manuj et Mentzer, 2008). Manuj et Mentzer catégorise les risques logistiques selon leurs sources, ils parlent de:

- Risques d'approvisionnement liés au processus achat et de livraison et au tout risque dont le fournisseur peut être le facteur source ;
- Risques opérationnels liés aux événements indésirables à une inadéquation ou à une défaillance des procédures ou aussi aux erreurs du personnel. qui affectent la capacité interne, en termes de qualité et de coût, d'une organisation à produire des biens et des services ;
- Risques liés à la demande résultants des événements indésirables qui peuvent affecter la probabilité que les clients placent des commandes et la variation du volume et de la gamme souhaitée ;
- Risques liés à la sécurité résultants des événements indésirables qui peuvent menacer les ressources humaines, l'intégrité des opérations et les systèmes d'information et peuvent conduire à des conséquences telles que la perte ou le vol des données :

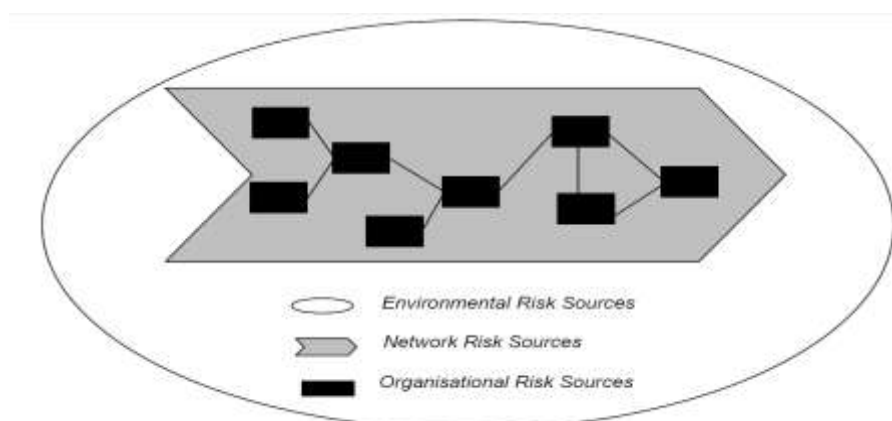
⁴ Phillip Kirst, "Switching Integrated Suppliers: A Multiple Case Analysis of Supplier switches in an industrial context"

⁵ « Comment gérer les risques liés à la chaîne logistique ? Une réponse par les pratiques de SCRM »

- Macro risques, risques liés à la réglementation, Risques compétitifs, Risques sur les ressources, Etc.⁶

Il n'y a pas que cette catégorisation des risques logistiques, en effet, nous pouvons, également, subdiviser les risques en deux types: Internes à la supply chain qui sont liés aux défaillances causées par les acteurs et les ressources internes de la chaîne logistique et externes à la supply chain liés à l'environnement externe, comme, par exemple, les catastrophes naturelles, les risques sociaux, les risques politiques (Peck, 2005) etc. Les risques de natures internes sont plus fréquents contrairement aux risques externes ayant une faible probabilité d'occurrence mais qui peuvent avoir des effets néfastes et quasiment incontrôlables et peuvent amener à l'arrêt définitif de l'activité dans la chaîne logistique. Nous trouvons, également, d'autres formes de catégorisation des risques telles qu'adopter par Uta Jüttner et al, (2003), comme démontré dans la figure N°1 ci-dessous.

Figure N°1: Sources de risque dans la supply chain



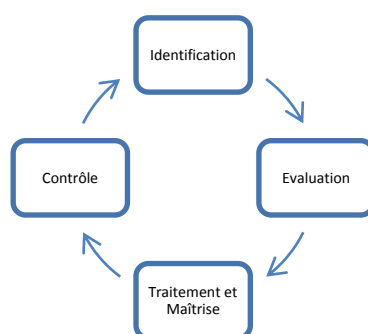
Source :Uta Jüttner, Helen Peck, Martin Christopher “supply chain risk management: outlining an agenda for future research”

Comme tous types de risques, la gestion des risques logistiques qui « consiste à définir, de manière collaborative entre les partenaires, un ensemble d'outils qui permettraient de faire face aux risques et aux incertitudes, ayant un impact sur les activités et les ressources logistiques » (Norrman et Lindroth, 2004) (cité par Essafi et al, 2019), passe par un processus d'instruments et de mesures permettant de piloter les orientations des acteurs de la supply chain vis-à-vis de ces risques, dans l'optique du maintien de son bon fonctionnement. Ce processus

⁶ Cité par Nir Kshetri, 2018 et Sonia Froufe et Mame Gningue, 2018

qui permet de mettre en œuvre une stratégie de prévention se compose généralement de quatre phases, selon la norme ISO 31000 de 2009 et d'autres travaux qui adoptent la même méthode de gestion des risques logistiques, tels que, (Harland et al, 2003), (Hauser, 2003), (Hallikas et al, 2004) etc. la figure N°2, ci-dessous, présente l'ensemble de ces phases, que nous allons traiter séparément par la suite.

Figure N°2 : étapes de gestion des risques



Source : adapté de la norme ISO 31000, 2009

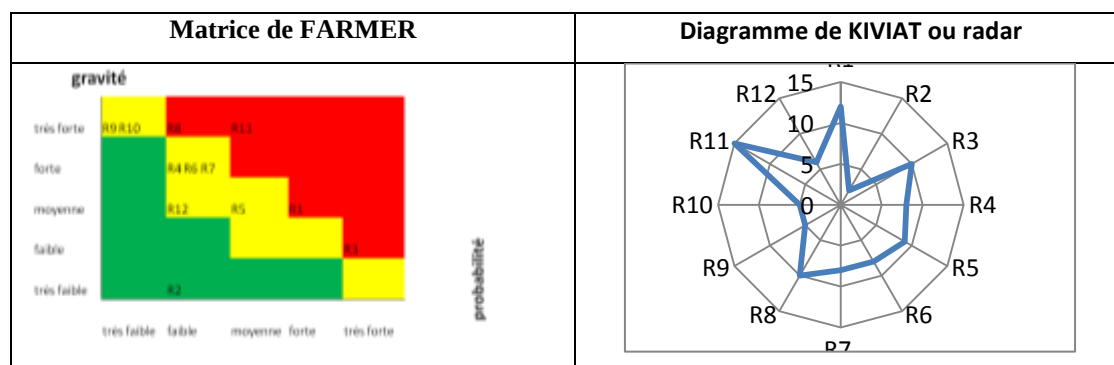
- Identification

Cette étape consiste à recenser l'ensemble des risques auxquels la chaîne logistique est exposée, ceci implique la détermination des sources des problèmes, des événements redoutés et des scénarios d'accidents et leurs impacts sur le fonctionnement normal du processus, moyennant le recours aux réclamations du personnel, des clients et de tous les intervenants, l'historique des risques stockés dans les bases de données du système d'information, les incertitudes des équipes et individuelles (M.Guillaume, 2010. R.Guillaume, 2011), etc.

- L'évaluation du risque

Cette étape consiste à procéder à la comparaison, en termes de gravité et de rareté, par rapport à des seuils bien définis, les risques identifiés dans l'étape précédente, afin de les classer selon la priorité en matière de prévention et de traitement, pour ce faire, plusieurs méthodes peuvent être utilisées, telles que la matrice de FARMER ou le diagramme de KIVIAT dans la figure N°3, par exemple, qui permettent de présenter un état des lieux global des risques dans un périmètre défini, afin de prendre une décision, soit de les accepter, de les réduire, ou bien de les éliminer (M.Guillaume, 2010. R.Guillaume, 2011).

Figure N°3 : matrice de FARMER et diagramme de KIVIAT



Source : élaboré par nous-mêmes

- Le traitement et maîtrise des risques

Cette étape se fonde sur les deux étapes qui précèdent, en mettant en place pour chaque risque identifié et évalué, les mesures et instruments appropriés qui permettent d'éliminer ou au moins réduire au minimum la probabilité d'occurrence et l'effet du risque concerné sur le bon déroulement de l'activité au sein de la supply chain.

- Le contrôle

Le contrôle de gestion des risques logistiques consiste à mettre en place une stratégie de suivi de la réalisation des objectifs prédéterminés du processus, il permet de mesurer l'écart entre ce qui a été planifié et ce qui a été réalisé, le contrôle permet aussi de mesurer l'efficacité des mesures mises en œuvre.

Toutes ces étapes précitées sont liées par une collaboration basée sur un échange de compétences et d'expériences entre les personnes intervenant dans le processus de gestion des risques pour assurer une maturité professionnelle maximale dans la prise des décisions.

2.2. Supply Chain Risk Management (SCRM)

Alors que les entreprises dans les chaînes d'approvisionnement deviennent de plus en plus interdépendantes (Hallikas et al., 2004) l'effet du risque devient plus intense, en raison du phénomène ripple effect qui caractérise le comportement de la supply chain (Juttner, 2005). Pour rendre la gestion des risques liés à la supply chain un peu personnalisée et pour faire face aux événements ayant porté gravement atteinte à la performance et la résilience des chaînes logistiques, de nombreux travaux de recherche ont été lancés au début des années 2000, Le premier, selon Lavastre et Spalazani (2010), était sous forme de workshop documenté par la



revue scientifique (Logistics and Transports Focus, 2003) en Grande Bretagne, qui regroupait des professionnels de la logistique et du supply chain management et qui portait sur la création d'une équipe de gestion des risques logistiques chargée d'identifier, de réduire et de gérer les risques tout au long de la chaîne logistique globale.

Selon Tang (2006), la SCRM est la gestion des risques en collaboration entre les partenaires de la chaîne logistique, Jüttner et al (2003), lui rejoint, en disant que le management des risques de la chaîne logistique, sous une dimension à la fois stratégique et opérationnelle, vise à identifier les sources potentielles de risque et à mettre en œuvre les actions appropriées pour éviter ou contenir la vulnérabilité de la chaîne logistique, Norman et Lindroth (2002) l'ont défini comme l'application, par les collaborateurs de la chaîne logistique, des outils du processus de gestion des risques pour maîtriser et atténuer les risques et les incertitudes causés par, ou ayant un impact sur, les activités ou les ressources liées à la logistique (cité par Essafi et al, 2019). Par conséquent, il peut être défini comme: « l'identification et la gestion des risques pour la chaîne d'approvisionnement, grâce à une approche coordonnée entre les membres de la chaîne d'approvisionnement, afin de réduire la vulnérabilité de la chaîne d'approvisionnement dans son ensemble Paulsson. U. (2005). Likewise, Kleindorfer et al (2005), identifient deux principes clés de la SCRM, à savoir le partage étendu d'informations entre les acteurs de la chaîne d'approvisionnement, pour accroître la visibilité des vulnérabilités et la collaboration afin de soutenir les décisions et pratiques pertinentes de SCRM, et ils ont affirmé que la coordination, la collaboration, la coopération, l'application de la gestion des risques et, bien sûr, le partage d'information, la visibilité et/ou la transparence continues s'appuyant sur la confiance entre les partenaires de la chaîne logistique sont impératifs pour éviter, réduire, gérer et atténuer les risques. De ce fait, l'objectif du SCRM est d'identifier les sources potentielles de risque et de mettre en œuvre les mesures appropriées pour éviter ou limiter la vulnérabilité du supply chain.

Pour la plupart des auteurs et chercheurs traitant le sujet de la SCRM, citons notamment Harland et al, (2003) ; Hallikas et al, (2004) ; Tummala et Schoenherr (2011),etc. Il existe cinq phases successives et fondamentales du management du risque à savoir ; l'identification, l'évaluation, la maîtrise, le contrôle et le traitement des risques. Il est certainement difficile d'atténuer tous les risques au sein de la chaîne logistique, cependant, il y a des mesures que nous pouvons prendre et des stratégies à mettre en place pour réduire les risques autant que



possible, selon Ameziane et El andaloussi, (2016), de nombreuses stratégies peuvent être utiles dont les principales sont :

- *La collaboration* : qui signifie le partage de la responsabilité de planification, de gestion, d'exécution ou d'évaluation d'un processus ou de projets communs, entre deux ou plusieurs acteurs sous l'ombre de la confiance et d'un échange continue de l'information, (Min et al, 2005) (cité par Jacques Roy et al, 2006).
- *La flexibilité* : le concept de la flexibilité peut se définir comme la capacité d'une organisation à opérer dans des conditions dynamiques et généralement incertaines (A.Elkharraz et K. Moukadem, 2019), elle consiste pour les acteurs de la supply chain 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 et Rice, 2005) (cité par H. Ameziane, Z. El andaloussi, 2016).

3. Comment la blockchain intervient pour gérer les risques logistiques ?

De par sa définition, la blockchain est une plateforme étendue et sécurisée de partage d'information qui implique l'ensemble des parties prenantes, un nouveau concept et mécanisme qui a pu bouleverser le principe de transfert des monnaies virtuelles au début et à tourner, aujourd'hui, l'attention des acteurs dans d'autres secteurs tels que la finance et la logistique. Une blockchain appliquée à la supply chain ne peut être qu'un système d'informations étendue et un registre informatisé de stockage et de transfert des données qui permet aux intervenants de la chaîne d'avoir une vision 360° ,de bout en bout, sur tout le processus de création de valeur.

En pleine mutation digitale, la supply chain d'aujourd'hui est confrontée à de nouvelles exigences des smart clients finaux en attente d'une relation personnalisée et informatisée, leur permettant de s'assurer de la légitimité des informations qu'ils reçoivent et des produits qu'ils utilisent, elle est également confrontée à des risques énormes comme nous l'avons abordé dans la partie « risques logistiques » et partant des statistiques et des chiffres publiés dans une étude réalisée par (Matthieu Hug, 2017) qui dit que "les différentes formes de commerce illicite (contrefaçon et « marchés gris ») sont devenues la première manifestation de criminalité mondiale, avec un « chiffre d'affaires » de l'ordre de 1000 milliards de dollars". Dans une optique d'amélioration continue et de maîtrise des risques auxquels la



supply chain est confrontée, il semble nécessaire de penser à bénéficier de la nouvelle technologie et de toute solution expérimentée dans les autres secteurs.

En outre, dans un contexte organisationnel dispersé, imposé par les évolutions de l'environnement de la firme, une nouvelle forme de compétition est apparue ; passant d'une compétition firme versus firme à une compétition supply chain versus supply chain, ce changement d'approche traduit, en fait, l'essor de nouveaux avantages concurrentiels dans le cadre d'une stratégie partagée, tels que la collaboration comme une option intéressante pour se distinguer et un outil de réduction de l'incertitude (Boyer et al, (2005); Ketchen et Hult,2007) (cité par Teresa Betts et Suresh K. Tadisina, 2009) et la flexibilité comme moyen de réduction des risques comme l'a démontré Maroua Marnissi et Thierry Sauvage.

D'après cette analyse, nous supposons que :

Hypothèse 0 : la collaboration et la flexibilité renforceraient les stratégies de la SCRM

3.1. La blockchain et la perception du risque

L'identification des risques s'effectue sous la forme d'un programme de collecte des informations relatives aux dysfonctionnements auprès des collaborateurs, cela peut se faire d'une manière pertinente si on dispose d'une base de rassemblement et un espace de partage en temps réel, afin de programmer des alertes de détection des risques et leurs sources à l'aide de la matière informationnelle de fiables signaux, comme prouvé par Essafi et al, (2019) dans leur article de revue⁷, à travers lequel ils ont pu modéliser le lien entre le système d'information et la gestion des risques logistiques. C'est là, aussi, où la blockchain et ses instruments, en tant que système d'information modernisé, peuvent intervenir, "l'objectif est de constituer un registre d'informations qui ne soient pas modifiables afin d'être en mesure, en les analysant, de détecter des problèmes et d'établir une boucle de rétroaction transparente, laquelle, progressivement, fiabilisera l'ensemble de la supply chain en responsabilisant chacun des intervenants", (Matthieu Hug, 2017).

La blockchain comme un simple système d'information, à travers ses dispositifs développés, présente aux professionnelles les moyens nécessaires pour calculer la probabilité d'occurrence d'une situation indésirable, en se basant sur les informations quantitatives et qualitatives

⁷ ESSAFIS&ELKHARRAZA.(2019) «Elaboration d'un modèle théorique de la contribution des systèmes d'information à la gestion des risques logistiques»



extraites des espaces de partage. Comme il peut intervenir dans l'évaluation de la gravité des risques via les informations collectées dans le cadre de la gestion des risques, permettant de définir une stratégie de traitement adéquate et d'identifier la source du risque ou de l'information faisant remonter un dysfonctionnement, qui s'avère important dans l'établissement de pratiques efficaces de gestion du risque (Tang, C. 2006b), cette stratégie peut amener à définir les dispositifs technologiques pour améliorer la performance dans un goulot d'étranglement (la source de risque) et réduire la probabilité d'occurrence de ce risque et la vulnérabilité de la chaîne de valeur globale.

Dans une vision proactive, la supply chain est généralement protégée en mettant en place des stratégies d'anticipation et en adoptant un comportement proactif pour se prémunir contre les perturbations potentielles, en se basant sur des données historiques en ignorant que la réalité peut changer entre temps. Ceci peut être coûteux, surtout si aucune perturbation ne se produit. Accéder en temps réel aux informations exploitables partagées par les acteurs de l'intégralité de la chaîne de valeur, rendu possible grâce à la technologie blockchain, permet de réagir et de gérer de façon proactive, selon un plan d'urgence synchronisé, les éventuelles perturbations ou problèmes avant que ceux-ci ne créent une réaction en chaîne (Dmitry Ivanov, Alexandre Dolgui & Boris Sokolov, 2018).

Dans une vision réactive, en cas de perturbation, les plans d'urgence du stade proactif peuvent être déployés plus rapidement et mis en œuvre efficacement si la visibilité du SC était accrue. Les Bases de Données Avancées (BDA) et les systèmes avancés de traçabilité (The advanced T&T systems) en général, et la technologie de blockchain en particulier, peuvent nous aider à identifier les sources et les causes profondes des perturbations, à déterminer les niveaux affectés si on parle d'un risque systémique (the ripple effect) et à mettre en œuvre des actions de stabilisation, à court terme, basées sur les moyens disponibles (Dmitry Ivanov et al, 2018). La technologie blockchain crée une chaîne d'informations complète, fluide et transparente entre les acteurs de la chaîne d'approvisionnement. Une fois un incident de fonctionnement non sécuritaire se produit, les ruptures provenant de n'importe quelle partie de la chaîne peuvent être facilement trouvées. Il aide également les collaborateurs à trouver la solution en peu de temps et à améliorer l'efficacité de tous les processus.

« Le fait de participer à une blockchain est aussi devenu une condition sine qua non pour concourir à l'évolution de la couverture des risques. Demain, toute une partie du commerce



mondial, notamment le commerce de matières premières, pourrait être organisée sur le principe de la blockchain », explique Pierre Deleplanque, directeur du département transports chez Siaci Saint Honore⁸.

D'une manière générale le processus de gestion des risques, comme tous autres processus, se nourrit avant tout de l'information et repose sur la compréhension de l'environnement général dans lequel opère l'entreprise, que demandent l'anticipation et un traitement performant des risques. Cela est garanti par la blockchain comme un instrument qui permet de suivre pas à pas toutes les opérations et les actions élémentaires d'un processus et assure la transparence globale de la supply chain.

D'après ce survol théorique, nous supposons que :

H1 : La blockchain à travers ses instruments et ses fondements, permettant l'exploration en temps réel des données à risque, aiderait à l'identification et l'évaluation des risques.

3.2. La blockchain et les stratégies de réduction du risque

Pour un système d'informations classique et malgré la technologie bien développée d'étiquetage et d'identification des produits, le partage d'information reste fragmenté et limité à l'utilisation en interne pour chaque intervenant, cette rupture, pour une supply chain globalisée et des acteurs organisés en réseaux, affecte défavorablement la visibilité de l'ensemble des acteurs et rend très difficile la constitution d'une connaissance consolidée et fiable sur le cycle de vie réel d'un produit, dont l'identifiant ou peut-être même la désignation change d'un acteur à un autre, quant à la nomenclature des composés du produit, à sa localisation en temps réel, aux conditions de transport, à ses origines (Matthieu Hug, 2017), etc. Ce qui pourrait conduire à la propagation du trafic illicite comme il pourrait conduire à l'augmentation de la probabilité de falsification des produits et l'éventualité que le produit soit une source de danger pour le client, la blockchain de par sa conception et son principe de fonctionnement qui maintient un référentiel de données unique et transparent, de leur création à leur exploitation par l'utilisateur final, permet d'unifier l'identifiant du produit déclaré à chaque étape du processus, depuis sa production jusqu'à son utilisation finale (K. Francisco et D.Swanson, 2018), ce mécanisme simple et unitaire permet d'assurer la continuité de l'information à destination du consommateur qui peut, à partir de son Smartphone, avoir une

⁸ <https://www.lassuranceenmouvement.com/2018/07/18/la-blockchain-permet-doptimiser-la-couverture-des-risques/> . Consulté le 20/02/2020 à 15 :11



visibilité globale sur le processus de bout en bout de fabrication du produit (A. Kamilaris et al, 2019). Ce partage continuellement de l'information permet aux acteurs de réagir et de prendre la décision convenable pour répondre rapidement aux éventuelles perturbations affectant le processus de production et la résilience de la chaîne logistique.

En raison de l'intensification de la concurrence, les entreprises ont éprouvé des difficultés à rivaliser seules, elles ont réalisé qu'il faut impérativement, pour en sortir, aligner leurs partenaires dans la supply chain afin d'obtenir un avantage collaboratif (Kanter, 1994), dans une culture collaborative les partenaires de la supply chain travaillent ensemble pour arriver à un objectif commun, communiquent ouvertement et échangent de l'information afin d'améliorer la visibilité de bout en bout, ce qui réduit l'incertitude (Christopher et Lee, 2004. Gang Li et al, 2015). Ils partagent également leurs connaissances et leur expertise pour tous les efforts conjoints, comme la résolution conjointe de problèmes et le développement de nouveaux produits. Selon Sakakibara, (1993) et Iansiti et al, (1997), l'intégration globale de la supply chain et la collaboration entre les partenaires s'avèrent nécessaires pour faire face aux problèmes et aux risques partagés (cité par M.Marnissi et al, (2014), aussi la compréhension partagée de la SCRM est un autre facteur pertinent qui peut modérer l'efficacité des efforts conjoints des membres de la chaîne d'approvisionnement (Chopra et Sodhi, 2004. Uta Juttner, 2005). Selon Hinds et Weisband (2003), la compréhension partagée de la SCRM fait référence à l'étendue du chevauchement cognitif et de la similitude des croyances, des attentes et des perceptions sur la SCRM. Nous nous attendons alors, compte tenu de ce qui précède, à ce que la collaboration dans la supply chain réduise les risques.⁹

« La technologie blockchain permet la collaboration entre les utilisateurs et peut donc constituer un outil d'émergence de l'intelligence collective, en expérimentant de nouvelles pratiques d'innovation et de contribution partagées. Elle peut générer de nouvelles plateformes de co-crédation et permettre à des individus de se regrouper et collaborer de manière ouverte et décentralisée, en assurant une parfaite visibilité et traçabilité de la plus-value apportée par chacun » (Marion Pignel et al, 2019). De ce fait la blockchain permet, également, aux acteurs de la supply chain de collaborer en déployant une plate-forme

⁹ Adapté du travail de recherche de Jie Chen , Amrik S. Sohal & Daniel I. Prajogo, " Supply chain operational risk mitigation: a collaborative approach" et de Manoj Hudnurkar, Suresh Jakhar, Urvashi Rathod " Factors affecting collaboration in supply chain: A literature Review"

sécurisée et décentralisée leur permettant de disposer des données en temps réel et d'avoir une vision claire de l'ensemble des échanges en tout point.

D'après ce passage en revue, nous supposons que :

H2 : La blockchain augmenterait la flexibilité de la chaîne logistique ;

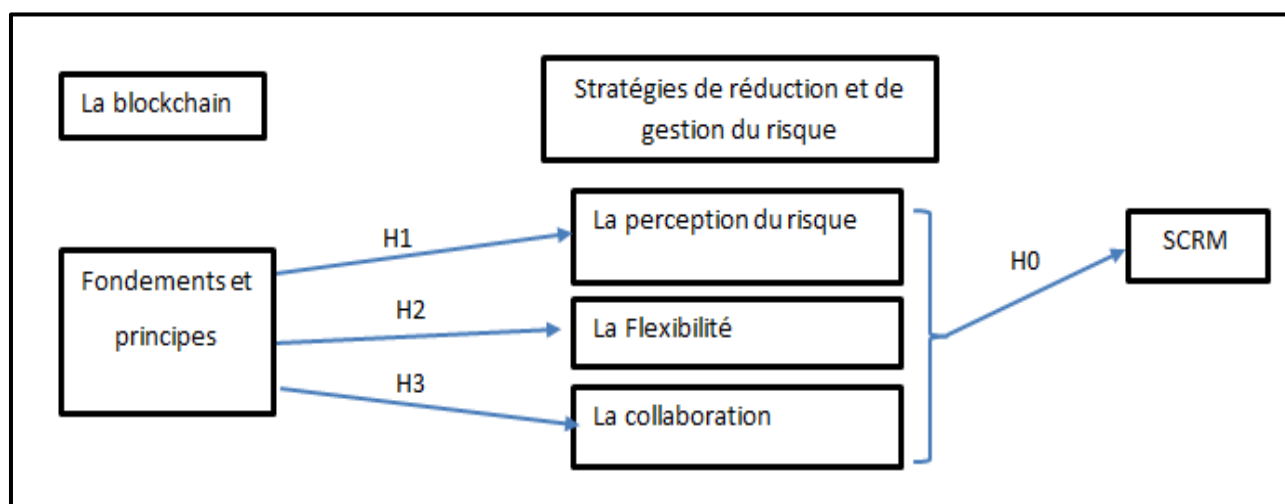
H3 : La blockchain favoriserait la collaboration inter-organisationnelle.

3.3. Proposition d'un modèle conceptuel de recherche

Le but de cette partie est de créer un modèle assez simple et utile pour gérer la problématique objet de notre recherche dans ce papier, le modèle proposé (figure N°4) explicite les interactions entre plusieurs variables extraites d'une discussion théorique basée sur les avis des experts.

Pour le sens des relations entre les différentes variables, d'après les hypothèses suggérées, nous nous attendons, à vérifier empiriquement dans le cadre des travaux à venir, à ce qu'il y ait une relation causale positive entre la blockchain et la SCRM, autrement dit, la blockchain, à travers la mise à disposition en temps réel de l'information aux acteurs de la chaîne logistique, permet d'augmenter leur réactivité face aux imprévus et risques pouvant désorienter le bon fonctionnement du processus logistique.

Figure N°4 : modèle conceptuel de recherche





CONCLUSION

Si malgré le concept de la blockchain est nouveau, il a pu s'emparer de toute l'attention des chercheurs et experts dans tous les domaines, cette nouvelle technologie est devenue une véritable solution à usages multiples. L'objectif de ce papier est de proposer une analyse théorique de la contribution de la blockchain dans la gestion des risques logistiques et un modèle conceptuel de recherche issu de cette analyse.

Nous avons essayé, au début, de présenter une revue de littérature nous permettant de positionner notre problématique par rapport aux travaux antérieurs et de border les concepts de blockchain, de risque et de management des risques dans un contexte logistique. Le modèle conceptuel que nous avons proposé, décrit théoriquement les relations entre ces trois principaux variables.

Cette étude nous a permis de conclure que la blockchain, comme un système d'information modernisé, influence positivement le processus de gestion des risques basé sur les pratiques et les règles structurés de l'approche « Supply Chain Risk Management » et sera l'avenir et le cœur du fonctionnement des systèmes d'information intégrés de gestion.

Pour enrichir davantage cette recherche, nous ouvrons une nouvelle parenthèse sur de nouvelles perspectives visant à montrer sur le terrain le rôle de la blockchain dans la gestion des risques logistiques, pour ce faire, nous allons opter pour une étude empirique qualitative, en interviewant les experts utilisateurs de la blockchain dans la chain logistique. Etant donné son nouvel essor, cette étude empirique est reportée jusqu'à concrétisation de l'utilisation de la blockchain dans le secteur logistique au Maroc.

Bibliographie

- Andreas Kamilaris, Agusti Fonts, Francesc X. Prenafeta-Boldú. (2019). The Rise of Blockchain Technology in Agriculture and Food Supply Chains. Trends in Food Science & Technology, Volume 91, P. 640-652
- Blockchain Partner. (2017). Supply Chain, Traçabilité & Blockchain. <https://blockchainpartner.fr/wp-content/uploads/2017/06/Etude-supply-chain-tra%C3%A7abilit%C3%A9-blockchain.pdf>, consulté le 24/12/2019 à 16h40
- Christopher Tang. (2006). Robust Strategies for Mitigating Supply Chain Disruptions. International Journal of Logistics Research and Applications, Volume 9, Issue 1, p.28–31



- Côme Berbain. (2017). La blockchain : concept, technologies, acteurs et usages. Annales des Mines - Réalités industrielle, Volume 3, p. 6-9.
- Dmitry Ivanov, Alexandre Dolgui, Boris Sokolov.(2018). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. International Journal of Production Research, Volume 57, N°3, p.9-10
- Elockson Célestin. (2017). le management des risques de la supply chain et la performance des entreprises agro-industrielles. Thèse de doctorat en science de gestion, Université d'Artois, p.50 et 51
- Frédéric Maserati, Maxime Leroux "blockchain : concepts et application" https://keyrus-prod.s3.amazonaws.com/Avis%20d%27expert/Blockchain/Avis%20d%27Expert_BLOCKCHAIN-FRANCE.PDF, consulté le 20/01/2020 à 21h35.
- Gang Li, Huan Fan, Peter K.C. Lee, T.C.E. Cheng.(2015). Joint supply chain risk management: An agency and collaboration perspective. International Journal of Production Economics, Volume 164, p.7-16
- Guillaume Marquès. (2010). Management des risques pour l'aide à la gestion de la collaboration au sein d'une chaîne logistique: une approche par simulation. thèse de doctorat, université de Toulouse, P.37-69
- Guillaume Buffet. (2016). comprendre la blockchain. Livre blanc sous licence Creative Commons. uchange.co
- Hallikas. J, Karvonen. I, Pulkkinen. U, Virolainen. V. M, Tuominen. M. (2004).Risk Management Processes in supplier networks. International Journal of Production Economics, Volume 90, N° 1, p. 47-58
- Houdaifa Ameziane, Zineb El andaloussi. (2016). L'impact des stratégies SCRM6 sur la résilience des chaines logistiques : un modèle conceptuel. Revue Marocaine de Management Logistique et Transport, N°1, p.59-75
- Ila Manuj , John T. Mentzer. (2008). global supply chain risk management. University of North Texas--Denton and University of Tennessee, Journal of Business Logistics, Volume 29, No. 1, p.143
- Jacques Roy, Sylvain Landry, Martin Beaulieu. (2006). Collaborer dans la chaîne logistique : État des lieux . Publié par le Groupe de recherche Chaîne, HEC Montréal, 3000 chemin de la Côte Sainte-Catherine, Montréal (Québec) Canada, Cahier de recherche no 06-01, p.4-6
- Jie Chen, Amrik S. Sohal, Daniel I. Prajogo. (2013). Supply chain operational risk mitigation: a collaborative approach. International Journal of Production Research, Volume 57, N° 1, p.2189



- Kanter R.M. (1994). Collaborative Advantage : the Art of Alliances. Harvard Business Review, volume 72, N° 4, p.96-108
- K. Moukadem, A. Elkharraz. (2019). Systèmes D'information et Résilience De La Chaîne Logistique Globale: Étude Exploratoire Auprès des Entreprises De L'industrie Automobile Au Maroc. European Scientific Journal, volume 15, no. 34, p. 382-383
- Kristoffer Francisco, David Swanson. (2018). The Supply Chain Has No Clothes: Technology Adoption of Blockchain for Supply Chain Transparency. Logistics, Volume 2, N°2, p.2-4
- Laurent Leloup. (2017). Blockchain La révolution de la confiance. Groupe Eyrolles, p.13-20
- Manoj Hudnurkar. Suresh Jakhar. Urvashi Rathod. (2014). Factors affecting collaboration in supply chain: A literature Review. Procedia - Social and Behavioral Sciences. Volume 133, p. 195
- Marion Pignel. (2019). la technologie blockchain Une opportunité pour l'économie sociale ? » notes d'analyse en Économie sociale, p.10-11
- Maroua Marnissi, Thierry Sauvage. (2014). La contribution de la flexibilité et de l'intégration dans la relation client-fournisseur à la gestion des risques achats. XXIIIème conférence de l'AIMS, p.3-13
- Marwane Belkouri, Abdelwahed Echchatbi, Abdelkbir Cherkaoui. (2015). L'analyse des Risques dans la Chaîne Logistique Une revue de la littérature. CIGIMS, EST DE FES, p.4-7
- Matthieu Hug. (2017). Un nouvel outil numérique pour la fiabilisation des supply chains : la blockchain. Annales des Mines - Réalités industrielles, Volume 3, p.106-108.
- Morgane. H, Werner. L, Annemie. N, Dirk. V, Johan. V. P. (2015). gestion des risques - guide pratique pour une politique durable. Fédération des Entreprises de Belgique. Dépôt légal D/0140/2015/6, P.14-16
- Nir Kshetri. (2018). 1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. International Journal of Information Management, Volume 39, p.80-89
- Olivier Lavastre, A. Spalanzani. (2010). Comment gérer les risques liés à la chaîne logistique ? Une réponse par les pratiques de SCRM. XIXème Conférence Internationale de Management Stratégique, p.4 à 7
- Phillip Kirst. (2008). Switching Integrated Suppliers: A Multiple Case Analysis of Supplier switches in an industrial context. Cuvillier Verlag Gottingen, p.41
- Philippe Marrast. (2018). Blockchain : Éléments d'explication et de vulgarisation, Pourquoi s'intéresser à la blockchain aujourd'hui ?. Blockchain et Santé : Perspectives d'applications et enjeux juridiques (Séminaire IFERISS), Toulouse, France, hal-01973507, p.3-6



- Pamela J. Hinds, Suzanne P. Weisband. (2003). Knowledge Sharing and Shared Understanding in Virtual Teams. Jossey-Bass A Wiley Imprint, p.21-26
- Paulsson. Ulf. (2005). Developing a Supply Chain Risk Model. 17th NOFOMA conference held in Copenhagen, Denmark0 Britta Gammelgaard. NOFOMA
- Peck, H. (2005). Drivers of supply chain vulnerability: an integrated framework. International journal of physical distribution & logistics management, Volume 35, N°4, p.210--232
- Romain Guillaume. (2011). Gestion des risques dans les chaînes logistiques : planification sous incertitude par la théorie des possibilités . thèse de doctorat en Gestion et management, Université Toulouse le Mirail, p. 44 et 45
- S. Essafi, A. ELkharraz. (2019). Elaboration d'un modèle théorique de la contribution des systèmes d'information à la gestion des risques logistiques. Revue Internationale des Sciences de Gestion «Numéro 3: Avril 2019/ Volume 2 : numéro 2», p: 574-597
- Sonia Froufe, Mame Gningue. (2018). SCRM, de la pertinence de considérer les risques de misfits liés aux si. Revue française de gestion, Volume 44, N°277, p.46-48
- Sunil Chopra, ManMohan S. Sodhi. (2004). Managing Risk To Avoid Supply chain breakdown. MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW, Volume 46, N° 1, p.59
- Teresa Betts, Suresh K. Tadisina. (2009). Supply Chain Agility, Collaboration, and Performance: How do they Relate?. POMS 20th Annual Conference Orlando, Florida U.S.A, p.3-7 et 14
- Uta Jüttner. (2005). Supply Chain Risk Management understanding the business requirements from practitioners perspective. The International Journal of Logistics Management, volume 16, no. 1, p.120-141.
- Uta Jüttner, Helen Peck, Martin Christopher. (2003). supply chain risk management: outlining an agenda for future research. International Journal of Logistics : Research & Applications, Volume 6, No. 4, p. 9-18
- Yves Caseau, Serge Soudopla. (2016). La blockchain, ou la confiance distribuée. Fondation pour l'innovation politique, p.25-27