

Blockchain et SCM : repenser la collaboration, la confiance et le pouvoir dans la supply chain.

Vichara KIN

IAE de Nantes, LEMNA, Université de Nantes

Vichara.kin@hotmail.fr

François JAN

PASCA (Pôle Achats Supply Chain Atlantique)

Francois.jan@pasca.fr

Marie-Pascale SENKEL

IAE de Nantes, LEMNA, Université de Nantes

Marie-pascale.senkel@univ-nantes.fr

Serge BONNAUD

IBM Europe

serge.bonnaud@fr.ibm.com

La littérature sur le supply chain management (SCM) propose régulièrement des développements sur l'innovation. Or, dans un monde amené à être tourné vers le numérique et le digital, la littérature a fait émerger une réflexion florissante sur les blockchains ces dernières années. La Blockchain, ou chaîne de blocs, est un registre numérique distribué décentralisant le partage de données, qui permet le stockage et la transmission d'informations de manière sécurisée sans autorité de contrôle. Actuellement concentrée sur des problématiques financières et bancaires, des applications de la Blockchain seraient envisageables en SCM. Dans ce cadre, la problématique est la suivante : quel est l'impact de la mise en place d'une blockchain dans une perspective de supply chain management ? Dans une démarche exploratoire, la recherche propose d'analyser les impacts d'une Blockchain sur la coordination entre acteurs et éclaire les questions de confiance et de pouvoir qui sont susceptibles d'évoluer lors de la mise en place d'une Blockchain. Elle espère constituer un jalon dans la réflexion sur les enjeux collaboratifs associés au développement du numérique et digital en vue d'un supply chain management. La communication conclura sur les limites et les perspectives de celle-ci.

Mots-clefs : Blockchain – supply chain management – collaboration – gouvernance

INTRODUCTION

Depuis les travaux de synthèse de Mentzer et al (2001), diverses définitions du SCM ont été proposées. Prenant en compte le pilotage multi-niveaux de l'amont à l'aval à moindre coût et dans une vision collaborative, en vue d'une création de valeur, Roussat et Fabbe-Costes (2008, p. 188-189) affirment que le SCM est une « *fonction intégrative dont la principale responsabilité est de relier les fonctions et processus clés aux niveaux intra et inter-organisationnels pour former un business model cohérent et hautement performant. Plus précisément, le SCM est d'une part une philosophie managériale transverse et intégrative qui considère qu'il est stratégique de gérer de manière aussi collaborative que possible l'ensemble des flux d'une supply chain [...]. Le SCM est d'autre part une approche managériale tactique et opérationnelle de pilotage des flux 'par l'aval', garante de l'articulation effective de l'offre et de la demande* ».

Depuis quelques années, la littérature sur le supply chain management (SCM) propose régulièrement des développements sur l'innovation. Dans cette perspective, compte tenu d'un environnement compétitif et changeant, l'innovation devient un atout permettant d'assurer un SCM en continu et de façon résiliente (Christopher, 2004 ; Scholten et Schilder, 2015). L'innovation peut être considérée comme un nouveau produit, procédé ou système permettant de modifier ou créer un marché. En matière de SCM, elle suppose de « penser » de façon adaptée et/ou originale les processus au sein de la chaîne à divers niveaux. Cela suppose une mise en commun de ressources diverses des partenaires, physiques mais aussi intangibles, afin de rendre effective la « vision SCM ». Or, dans un monde amené à être tourné vers le numérique et le digital, la littérature a fait émerger ces dernières années une réflexion florissante sur les blockchains. La blockchain, ou chaîne de blocs, est un registre numérique distribué décentralisant le partage de données, qui permet le stockage et la transmission d'informations de manière sécurisée sans autorité de contrôle (Acquier et al, 2017 ; Tapscott et Tapscott, 2017 ; Marin-Dagannaud, 2017 ; Berbain, 2017 ; Rodriguez, 2017). Actuellement concentrée sur des problématiques financières et bancaires où elle permet d'assurer avec transparence des transactions sécurisées (Gosselin, 2017), elle laisse entrevoir des possibilités dans d'autres domaines (Pilkington, 2016 ; Berbain, 2017 ; White, 2017 ; Leloup, 2017).

Dans le cadre de la recherche en supply chain management, la Blockchain permettrait de sécuriser les échanges tout au long de la chaîne logistique, de mieux coordonner des acteurs, d'améliorer la traçabilité, voire de diminuer le nombre d'intermédiaires au sein de celle-ci

(Pilkington, 2016 ; Hug, 2017 ; Bahga et Madisetti, 2017). En outre, d'un point de vue de la théorie de l'agence (Jensen et Meckling, 1976 ; Eisenhardt, 1989 ; Martinet, 2008) et des réflexions sur la gouvernance des organisations, notamment dans un contexte collaboratif (Martinet, 2008 ; Guérin et Lambert, 2012 ; Chédotel et Viviani, 2016), les moyens de contrôle que permettent la blockchain sont susceptibles de révolutionner les relations au sein d'une supply chain, poussant la littérature à effectuer un appel sur la façon dont s'organisent les acteurs suite à la mise en place d'une blockchain (Pilkington, 2016 ; Hug, 2017).

La question qui se pose est donc la suivante : quel est l'impact de la mise en place d'une Blockchain dans une perspective de SCM ?

Dans un premier temps, un état de l'art est effectué. Il présente la blockchain comme une innovation en SCM susceptible d'influencer la coordination entre acteurs et conduisant potentiellement à de nouvelles formes d'organisation et de gouvernance.

Dans un deuxième temps, la méthodologie est présentée. La recherche menée actuellement propose un working progress traitant de la vision Blockchain (BC) appliquée au SCM selon divers acteurs engagés dans les problématiques de BC. Les résultats sont discutés dans un troisième temps, faisant émerger de nouvelles perspectives sur l'évolution du SCM compte tenu de nouvelles technologies associées au numérique et digital.

1. LA BLOCKCHAIN, UNE INNOVATION SUSCEPTIBLE DE TRANSFORMER LA VISION DU SCM

La littérature sur le SCM a donné lieu à de nombreuses publications ces deux dernières décennies. Étudié de façon transdisciplinaire et différencié de la dimension « logistique » à laquelle il était parfois cantonné (Cooper et al, 1997 ; Charvet et al, 2008), il intègre de façon stratégique la recherche de relations plus collaboratives et tournées vers la création de valeur pour l'ensemble des acteurs de la chaîne, au travers d'activités plus intégrées, des comportements coopératifs et durables, le partage d'information, la mutualisation de risques ou de ressources, et la recherche de la satisfaction client (Mentzer et al, 2001 ; Charvet et al, 2008). Les réflexions portant sur le SCM doivent prendre en compte l'environnement économique de ces dernières décennies. Relativement hypercompétitif et changeant (Ilinitch et al, 1996 ; D'Aveni, 2010), il suppose un besoin d'adaptation en continu, incitant à plus de démarches collaboratives entre organisations (Christopher et al, 2004 ; Chanut et Poirel, 2012 ; Chédotel et Viviani, 2016). Pour survivre dans ce contexte, l'innovation pourrait constituer un atout permettant d'assurer en continu ces défis dans une démarche de SCM, où elle se concrétise par

une offre originale ou différenciée au sein de la chaîne à divers niveaux et en vue d'une création de valeur pour le client (Raufflet et al, 2005 ; Lavastre et al, 2014 ; Lavastre et Ageron, 2016). Dans un monde amené à être tourné vers le numérique et le digital (Ross et al, 2017), la Blockchain pourrait constituer une (r)évolution dans la vision collaborative du SCM. Connue principalement via son application dans le cadre de la monnaie « Bitcoin » (Tapscott et Tapscott, 2017 ; Figuet, 2016 ; Berbain, 2017), voire dans les smart contracts (Pons, 2017 ; Genestier et al, 2017 ; Flori, 2017), où elle permet d'assurer avec transparence des transactions sécurisées, la Blockchain connaît un développement ces dernières années (voire ces derniers mois !), et laisse entrevoir des possibilités dans d'autres domaines : santé, pour le suivi des médicaments, matériels médicaux et des dossiers-patients (Genestier et al, 2017), éducation, pour la certification des diplômes (Figuet, 2016), énergie, transport, pour la diminution de l'empreinte carbone et une meilleure traçabilité (Michel et Meheut, 2017), industrie culturelle, pour la traçabilité des œuvres (Robert, 2017 ; Dsainbayonne, 2017), etc. Dans le cadre de la recherche en SCM, la BC permettrait de sécuriser les échanges tout au long de la chaîne logistique, de mieux coordonner des acteurs, d'améliorer la traçabilité, voire de diminuer le nombre d'intermédiaires au sein de celle-ci (Hug, 2017). D'autres solutions comme le Cloud Computing ou encore l'IoT bénéficient également d'un intérêt, même s'il apparaît difficile de comparer les éléments à l'heure actuelle de la recherche, l'étude de leur impact et des liens qu'ils peuvent entretenir n'étant pas encore arrivée à maturité pour se risquer à des comparaisons¹. De son côté, la Blockchain profite plutôt d'un intérêt florissant depuis quelques mois, pour son aspect disruptif (Hug, 2017), et constitue un protocole original et sécurisé de communication. Cependant, si son potentiel paraît attractif, elle pourrait être sujette à un certain nombre de problématiques.

1.1. La collaboration dans le SCM via la BC

Un enjeu de la BC dans une démarche de SCM concerne l'aspect collaboratif impacté par sa mise en place. Puisqu'elle constitue un registre distribué entre divers acteurs de la chaîne, de façon transparente, elle suppose de rediscuter les relations traditionnellement établies entre les acteurs d'une démarche SCM et une harmonisation d'une partie des systèmes d'information

¹ Les recherches en Cloud Computing traitent par exemple de collaboration, considérant que ce type d'infrastructure permet un échange de données sécurisé entre acteurs géographiquement séparés et autonomes (Martens et al, 2011). L'IoT comme système d'objets du monde physique connectés au net pose des questions sur notre rapport au monde du web et questionne la sécurité des données qui y circulent. Ce ne sont pas les mêmes domaines et éléments qui sont ainsi comparés, et chacun doit, dans son référentiel, faire l'objet de développements qui lui sont propres.

des acteurs afin de créer une cohérence globale tout au long de la chaîne (Guérin et Lambert, 2012). Ces questions peuvent être abordées d'un point de vue de la théorie de l'agence (Jensen et Meckling, 1976 ; Eisenhardt, 1989), qui postule qu'un principal (ou plusieurs principaux) délèguent à un ou plusieurs agent(s) des tâches qu'il(s) doi(ven)t exécuter en son (leur) nom. S'éloignant de la vision économique et actionnariale, Martinet (2008) n'hésite pas à parler de « gouvernance partenariale » pour laquelle il est nécessaire de mettre en œuvre des mécanismes de contrôle dans la collaboration. Dans cette perspective, le SCM est vu comme « *une approche volontariste de la gestion des processus de production par les agents qui en font partie. Il est le fruit d'efforts et d'arbitrages d'entreprises qui tentent par diverses pratiques collectives d'améliorer leur sort individuel* » et a « *l'ambition de concilier les avantages de la décentralisation comme mode de décision et de l'intégration verticale comme mode de coordination* » (Guérin et Lambert, 2012, p.35).

En conséquence, il est intéressant d'étudier dans un premier temps les enjeux de la BC dans une démarche de SCM sous l'angle de la collaboration. Une première proposition de recherche consiste alors en la suivante :

Proposition 1. La mise en place d'une BC dans une démarche de SCM modifie les formes de collaboration entre acteurs de la chaîne.

1.2. La confiance et le pouvoir dans le SCM via la BC

La problématique de la collaboration met en évidence deux autres enjeux potentiellement touchés par la BC : la question de la confiance et du pouvoir. En effet, la BC permet une transparence d'information et une décentralisation du processus de contrôle, répartie entre les divers acteurs. En ce sens, elle pourrait impacter la confiance des acteurs et les jeux de pouvoir pouvant être traditionnellement observés dans le cadre d'un SCM. Si, a priori, les acteurs peuvent avoir confiance en la transaction, du fait de la transparence que permet la BC, quelle confiance ont-ils en leurs partenaires ? La BC fait-elle évoluer les enjeux de pouvoir ? Celui-ci est-il distribué ? S'il existe, comment est-il réparti ?

La confiance repose sur une croyance qui peut être étudiée dans deux directions : la confiance-*confidence*, au sujet de la coopération d'un partenaire, en tant que « *niveau de certitude perçu par une firme que la firme partenaire poursuivra des intérêts mutuellement compatibles [...], plutôt qu'agir de façon opportuniste* » (Das et Teng, 1998, p. 491), ou la confiance-*trust*, qui représente « *le degré avec lequel le trustor observe une attitude positive quant à la bonne volonté et la fiabilité dans une situation d'échange risquée* » (Das et Teng, 1998, p. 494). Elle

peut également être considérée selon qu'elle soit rationnelle (suivant une logique calculatoire entre les gains et les risques estimés), personnelle (acceptation d'un état de vulnérabilité) ou institutionnelle (principalement des mécanismes formels) (Lepers, 2003). La confiance existe pour combler un vide informationnel lorsque les moyens de contrôle ne peuvent suffire. Dans le cadre d'une BC mise en place dans une démarche de SCM, la confiance pourrait potentiellement disparaître, puisque l'information échangée est clairement transmise, de façon transparente. En ce sens, elle n'est plus nécessaire, ou se transforme en confiance-trust totale. Or, si l'information échangée peut être transparente, elle ne constitue pas une preuve de la bienveillance de l'ensemble des partenaires dans la collaboration, ni ne reflète les stratégies individuelles des organisations vis-à-vis de la collaboration. Il apparaît donc intéressant d'étudier si le besoin de faire confiance disparaît réellement, ou si celle-ci continue de subsister, sous une forme similaire ou différente, non seulement entre les acteurs, mais également vis-à-vis des informations échangées. Ces constats conduisent à la proposition suivante :

Proposition 2. La mise en place d'une BC dans une démarche de SCM modifie la confiance dans les informations échangées et entre acteurs de la chaîne.

En outre, dans une perspective critique du SCM, Guérin et Lambert (2012) rappellent que la collaboration n'est pas naturelle au sein de la supply chain, et que la question du pouvoir subsiste. Le pouvoir est traditionnellement défini comme la capacité d'un acteur donné à obtenir qu'un acteur tiers fasse quelque chose qu'il n'aurait pas fait autrement, mettant en évidence une relation de dépendance de l'acteur tiers vis-à-vis de l'acteur de départ (Dahl, 1957). Pour comprendre quels acteurs peuvent potentiellement détenir du pouvoir dans cette redistribution des usages de collaboration, il est possible d'interroger les sources de pouvoir que certains acteurs peuvent obtenir lors de cette redistribution. Ainsi, identifier les acteurs qui détiennent certaines sources de pouvoir peut constituer un indicateur de la localiser du pouvoir au sein d'une chaîne (Noireaux et Poirel, 2009). La littérature identifie traditionnellement cinq sources de pouvoir, qu'elles soient coercitives ou non coercitives (Hunt et Nevin, 1974) : la récompense, la sanction (coercition), la légitimité, l'expertise et l'identification (ou valeur de référence liée au charisme de l'acteur) (French et Raven, 1959). Tandis que la récompense constitue une rétribution d'un acteur A de la part d'un acteur B, pour laquelle A accepte de suivre les directives de B (il peut s'agir de rémunérations, de promotions et autres avantages), la sanction, dans une dimension coercitive, constitue le moyen pour un acteur B d'imposer une contrainte à A par la privation. La légitimité constitue la perception par un acteur A qu'un acteur B a le droit formel d'énoncer des directives et d'en être obéi. L'expertise constitue, elle, un

droit que B détient sur A du fait de compétences difficilement remplaçables qu'il détient aux yeux de A. Enfin, l'identification constitue un charisme détenu par B sur A en ce que sa réputation assoit le droit de B d'indiquer à A ce qu'il est convenable de faire ou quelles valeurs doivent être défendues. Ces constats conduisent à la proposition suivante :

Proposition 3. La mise en place d'une BC dans une démarche de SCM modifie les enjeux de pouvoir entre acteurs de la chaîne.

Ces trois propositions représentent des directions intéressantes pour répondre à la problématique.

2. METHODOLOGIE

Compte tenu des développements précédents, la recherche identifie trois enjeux que suscite la BC dans une démarche de SCM : enjeux collaboratifs, de confiance et de pouvoir. L'étude est exploratoire et vise à mieux comprendre dans une démarche qualitative la façon dont ces enjeux globaux peuvent se matérialiser via la Blockchain dans une optique de SCM, et d'en identifier les potentiels impacts.

Dans cette perspective, plusieurs entretiens avec des acteurs engagés dans des problématiques de BC sont effectués. Au 28 avril 2018, 2 entretiens tripartites, 7 entretiens individuels (soient onze experts interrogés) et la retranscription d'une Conférence sur la Blockchain ont été réalisés (au cours de laquelle 4 experts sont intervenus). Ces éléments constituent une source non négligeable d'informations sur un sujet très récent et dont les expérimentations en SCM sont encore en cours. Ils s'accompagnent d'une soixantaine de documents fournis par l'ensemble de ces experts. Ils constituent un ensemble riche de données sur une thématique émergente. Malgré l'aspect confidentiel du sujet, ces derniers ont bien voulu témoigner de leur vision BC. Le tableau suivant (**tableau 1**) récapitule les profils et informations actuellement détenues :

Critères	Nombre et informations
Acteurs interrogés	<p>Profil 1.</p> <p>Experts engagés dans la communication de problématiques de blockchain au sein de leur organisation, à des niveaux de responsabilité relativement élevés.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 entretien tripartite (<i>chercheur interviewer + 2 collaborateurs sur un projet Blockchain dans le secteur des services</i>) (55 min), avec 2 échanges complémentaires sur le sujet en dates du 19/01/18 (35 min confidentielles) et 25/01/18 (14 min confidentielles). <p>Profil 2.</p>

	<p>Experts chefs de projet et/ou équipes associées à la mise en place de la technologie BC.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 entretien avec un référent Innovation spécialisé sur la Blockchain dans le secteur de l'énergie (78 min) ○ 1 entretien avec un chef de projet BC dans le secteur des énergies renouvelables (42 min) ○ 2 entretiens avec une entreprise proposant des solutions de Blockchain (122 minutes) <p>Profil 3. Experts ayant écrit des ouvrages, rapports articles professionnels ou proposant des conférences spécialisées sur la BC</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 entretien tripartite (<i>chercheur interviewer + 2 consultants collaborateurs sur la Blockchain dans le secteur du conseil</i>) (49 min) ○ 1 entretien avec un expert consultant pour une association Blockchain en France (44 min) <p>Profil 4. Enseignants-chercheurs engagés sur la problématique BC</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 entretien avec un enseignant-chercheur engagé sur la thématique (67 min)
Conférence	4 experts sont intervenus pour témoigner des enjeux de la Blockchain pour les organisations, notamment dans une optique de SCM : plusieurs cas d'usages ont été présentés, ainsi que le fonctionnement de la BC dans une vision SCM (108 min)
Documents obtenus	63 (<i>documents de communications, images, vidéos...</i>)

Tableau 1. Données empiriques recherchées

Notons que l'expérience de ces acteurs sur la Blockchain, du fait de l'aspect récent du sujet, est inférieure à 2 ans, excepté pour un co-fondateur d'une entreprise de minage en France ayant participé à la Conférence sur la Blockchain, dont l'expérience est de 4 ans.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

L'analyse des retranscriptions et documents sont présentés dans cette section. Des verbatims principaux sont présentés en annexe pour illustrer les idées développées.

3.1. Intégration et entreprise virtuelle permises par la Blockchain

En matière de collaboration, les experts sont enthousiastes. Distinguant Blockchain publique et Blockchain privée, ils expriment les possibilités diverses permises par le protocole Blockchain. Selon eux, la Blockchain permettra d'assurer une immédiateté et une transparence des informations, du fait d'une diminution des étapes de contrôle au profit d'un système de génération d'informations simple et plus harmonisé, avec des temps administratifs et des besoins en stocks quasiment inexistantes (voir **Annexe 1**). Cette réflexion suggère que la

Blockchain renforcerait des objectifs de *lean management* (Lavastre et al, 2016) et réduirait le bullwhip effect (Forrester, 1958). Dans ce cadre, tout se jouerait dans la négociation en amont, afin de mettre en accord les différents acteurs sur le type d'information à partager et harmoniser une partie du système d'information de chaque partenaire (voir **Annexe 1**).

Plus que la prédictibilité permise par cette réactivité, la BC permettrait également de mieux gérer des situations d'avarie : dès qu'un problème est détecté, les différents acteurs pourront déterminer exactement où a lieu le problème, quand il a eu lieu, voire détecter ses causes, et sécuriser automatiquement les contrats associés à ces éventuelles avaries, avec des *smart contracts* (voir **Annexe 1**).

Ce potentiel conduit à apaiser, *a priori*, les relations entre acteurs, et pousse à étudier la possibilité de renforcer la construction d'une entreprise virtuelle manifestée par des effets de synergies (Paché, 2005). Certains traits de l'entreprise virtuelle sont effectivement retrouvés par la mise en place d'une BC : formalisation d'un projet collectif, assemblage de compétences, pilotage des partenaires impliqués visant la qualité d'interfaçage entre les éléments, notamment par la mise en œuvre de synergies, engagement fort d'entreprises juridiquement indépendantes, qui permet une réactivité forte pour satisfaire l'orientation client, vœu pieux du SCM (Fréry, 2001 ; Fulconis et Paché, 2005 ; Fabbe-Costes, 2005) (voir **Annexe 2**).

Cependant, certains experts notent la possibilité que des acteurs intermédiaires pourraient disparaître ou voir leur place évoluer suite à la mise en place de la Blockchain. En effet, si la Blockchain est vue par les experts comme une occasion de réduire les coûts pour les acteurs, l'origine de cette réduction peut s'avérer fatale pour certaines fonctions au sein d'une chaîne, puisqu'il s'agit de diminuer le nombre d'intermédiaires, comme le dit un expert, ou de délaissier certaines tâches (voir **Annexe 3**). Ainsi, des acteurs chargés de la gestion des interfaces entre partenaires (boundary-spanners), qui assuraient le pont entre organisations en interprétant, filtrant, triant et diffusant les informations (Kin, 2016), devront désormais assurer un rôle relativement passif de contrôle d'informations afin de vérifier si celles-ci sont conformes à celles attendues. Ils ne pourront pas intervenir sur l'information, seulement signaler des problèmes, en position de veilleur, d'alerte, plus que de générateur d'information. En lien avec ce constat, de nouveaux acteurs sont susceptibles d'apparaître ! Ce sont les mastodontes du secteur des services, agences de normalisation et de solutions de Blockchain, qui pourraient imposer des standards dans les informations échangées, et assurer alors ce rôle de contrôleur. En ce sens, le paradoxe tient à ce que la Blockchain, qui se voulait relativement décentralisée, se retrouve *in fine* dépendante d'un organe de contrôle centralisé... Face à ce paradoxe relevé au cours des échanges, « *il faudra toujours un peu de régulation...* », dit un expert interrogé.

Pour pallier ce « risque » de dénaturer la Blockchain, les partenaires peuvent s'engager à un partage équitable de l'information, et identifier les « *nœuds de contrôle* » au sein de la chaîne (voir **Annexe 3**). C'est ainsi que les problématiques de confiance et de pouvoir sont naturellement abordées.

3.2. Confiance collective et pouvoir dans la Blockchain

Pour les experts, la confiance demeure un élément essentiel malgré la Blockchain. Un expert n'hésite pas à parler de « *confiance collective* » décentralisée par opposition au « *tiers de confiance centralisé* ». Bien que la transparence et la sécurité de l'information participent à une confiance dans les transactions et entre les partenaires, il s'avère qu'elle ne peut être totale ni envers les partenaires, ni même envers les transactions. En effet, pour les experts actuellement interrogés, la BC n'est qu'un outil qui transmet une information d'origine de façon sûre, sans garantie que l'information de départ soit authentique. Ainsi, un colis dont l'affichage est codé A sera fidèlement transmis A en bout de chaîne, mais ne garantit pas que l'intérieur du colis corresponde à A. Un expert traitera de cette question, en anticipant le besoin de sécuriser ce qu'il nomme « identité numérique » d'un objet, afin qu'il y ait concordance entre la réalité physique d'un produit et la carte d'identité numérique d'un objet amenée à circuler (voir **Annexe 4**).

Surtout, puisque l'harmonisation d'une partie des systèmes d'informations des acteurs dépend d'accords en amont, la visibilité sur les intérêts des partenaires demeure limitée...et dépendante d'un pouvoir de négociation de divers acteurs qui sauront « distribuer les cartes » de sorte à conserver leur situation au sein de la chaîne. Les experts sont réalistes sur ce point : qui, en effet, a le pouvoir de suggérer une harmonisation du partage d'information via la BC, si ce n'est l'organisation dominante capable de demander à ses fournisseurs d'adapter leur système d'information aux standards BC utiles au contrôle et suivi tout au long de la chaîne ? Qui va pouvoir imposer un contrat en amont avantageux si ce n'est celui dont la position est déjà dominante au sein de la chaîne ? Finalement, contre toute attente, la BC n'est-elle pas un moyen de contrôle ou de pouvoir supplémentaire de « dominants » d'une chaîne sur des acteurs déjà « dominés » ? (voir **Annexe 4**), rejoignant ici des approches considérant le pouvoir comme un moyen de réguler des relations (Crozier et Friedberg, 1977).

Cette question peut toutefois être nuancée par des notes plus enthousiastes des experts quant aux sources de pouvoir traditionnellement retenues. En effet, si le système de récompense varie peu (quoiqu'il puisse être considéré comme « partagé » par certains experts), la sanction comme moyen de coercition peut se retrouver à l'avantage de fournisseurs ou distributeurs ayant autrefois une position moins avantageuse au sein de la chaîne. Par la qualité de l'information

offerte par la BC, l'origine d'une avarie peut être déterminée en faveur de ces acteurs, diminuant la responsabilité de ces acteurs autrefois désavantagés. En somme : la BC permettrait selon les experts de mieux protéger les acteurs les moins avantagés de la chaîne. En outre, certains acteurs autrefois désavantagés pourraient asseoir leur légitimité et expertise auprès des partenaires, et demander des « avenants » au contrat BC, demande justifiée par leur haut niveau de qualité de service. De même, certains acteurs autrefois désavantagés, mais dont le service de qualité est reconnu via la BC, peuvent renforcer leur pouvoir d'identification faisant valoir leur exemplarité, et renégocier leur position au sein de la chaîne (voir **Annexe 4**). Il s'agit, conformément à la pensée développée par Lacolley et al (2010), de prendre en compte le réseau d'échanges comme un champ de forces en confrontation. A l'inverse, pour limiter le pouvoir des acteurs traditionnellement dominants, il peut s'avérer utile, pour les autres acteurs de négocier leur « entrée » dans le système de Blockchain. Il peut s'agir de laisser entre les mains de l'acteur apportant la solution BC le soin d'implémenter, entretenir et contrôler certaines données, tel un « arbitre », ce qui permettrait de diluer le pouvoir au sein de la chaîne (voir **Annexe 4**). Cependant, il nous semble important de nuancer cette suggestion des experts : une telle déconcentration du pouvoir n'est-elle pas une façon de donner du pouvoir à un nouvel acteur, qui capture alors une forme de pouvoir idéologique et normatif (Poggi, 2001) du fait de son expertise (French et Raven, 1959) avec sa solution ?

Confiance et sources de pouvoir	Via la Blockchain
Confiance	<ul style="list-style-type: none"> ○ Envers les transactions ○ Plutôt institutionnelle entre les acteurs.
Récompense	<ul style="list-style-type: none"> ○ Relativement identique mais plus partagée (à partir de valeur ajoutée globale) (en soutien à la démarche de qualité d'un acteur)
Sanction	<ul style="list-style-type: none"> ○ Acteurs dominants renforçant leur droit de sanction ○ Acteurs dominés plus protégés
Légitimité	<ul style="list-style-type: none"> ○ Acteurs dominés pouvant renégocier leur position ○ Dilution du pouvoir par intégration de nouveaux acteurs, au risque de créer une nouvelle source de pouvoir pour ces acteurs
Expertise	
Référence	

Tableau 2. Confiance et pouvoir dans le cadre de la BC.

4. CONCLUSION

La recherche propose d'explorer les possibilités offertes par la technologie Blockchain dans le cadre des réflexions en supply chain management. Elle met en évidence des modifications dans

les modes de collaboration et les relations de confiance et de pouvoir entre les acteurs suite à l'introduction de la Blockchain. Des experts engagés dans la BC montrent que les problématiques de traçabilité et d'efficacité globale de la chaîne sont effectivement attendus, participant à la réalisation d'une vision de l'entreprise étendue. Cependant, le niveau d'engagement de certains acteurs est amené à diminuer, voire disparaître, tandis que d'autres acteurs pourraient apparaître, susceptibles de recentraliser la question du contrôle de l'information censée être décentralisée. La confiance, bien que renforcée par la BC, demeure toutefois essentielle dans les échanges, cristallisée autour des intérêts des acteurs lors de la négociation de la mise en place d'une BC. C'est en effet en amont que s'initie la majeure partie des relations de pouvoir. Même si la BC peut être adaptée, il apparaît difficile de modifier les relations établies une fois la BC intégrée dans une partie des systèmes des partenaires, sans concertation nouvelle de l'ensemble des acteurs. Un moyen, dans ce cas, de se désengager ou de faire évoluer son impact, est de prévoir, toujours en amont, les modalités d'engagement / désengagement.

Du point de vue théorique, les résultats permettent d'ancrer la recherche dans les discussions sur le statut du SCM en tant que processus, philosophie, structure de gouvernance (Ellram et Cooper, 2014), positionnant la Blockchain comme soutenant un processus permettant de rendre efficiente la chaîne et les relations qui s'y déroulent (meilleur partage d'information, qualité des transactions, réduction de stocks...), comme soutenant une philosophie intégrant des acteurs (harmonisation d'une partie des procédures et systèmes d'informations, développement d'un langage commun partiel, voire de valeurs et visions communes), ou comme soutenant une structure de gouvernance régie par des questions de pouvoir et de contrôle entre acteurs (moyen de (re)discuter le pouvoir des acteurs).

Du point de vue managérial, la recherche espère constituer un jalon dans la réflexion sur les enjeux du numérique dans les pratiques collaboratives. Il semble intéressant de noter que si la BC a pour but de proposer un service de meilleure qualité au client, elle constitue un moyen de contrôle continu tout au long de la chaîne, négocié en amont. Les recherches s'intéressant à la BC devraient donc, dans les années à venir, se concentrer sur le management amont de sa mise en place. Pour sécuriser ces négociations, les acteurs devront monter en compétences, afin de ne pas donner une source de pouvoir non négligeable aux acteurs capables de mettre en place la solution BC. Pour cela, ils devront former des managers à la connaissance de la BC et assumer un « relai de contrôle » afin de conserver au maximum la dimension décentralisée que permet la BC et diminuer leur dépendance aux acteurs apporteurs de solutions BC. Dans ce cadre, des recherches approchant le concept de coopération pourraient éclairer ces rapports entre acteurs,

tirillés entre le désir de coopérer et celui d'assurer ses propres intérêts concurrentiels (Bengtsson et Kock, 2000; Dagnino, 2007). Enfin, il paraît intéressant d'étudier les acteurs du numérique et digital capables de proposer des solutions Blockchain : comment les intégrer et contrôler leur potentiel pouvoir ? Comment la migration du pouvoir potentiel de ces acteurs pourrait-elle être effectuée ?

La recherche possède cependant quelques limites. Tout d'abord, malgré l'aspect récent de l'intérêt porté aux Blockchains, un nombre d'entretiens plus important permettrait d'enrichir les données récoltées et affûter l'analyse effectuée. En outre, d'autres approches théoriques spécifiques auraient pu être mobilisées pour étudier les directions collaboration – confiance – pouvoir abordées dans l'article, notamment associées aux systèmes d'informations. Malgré ces limites, nous espérons que les résultats et les questions posées dans cette recherche soutiendront des développements dans les années à venir.

BIBLIOGRAPHIE

- Acquier, A., Carbone, V., & Massé, D. (2017). À quoi pensent les institutions?-Théorisation et institutionnalisation du champ de l'économie collaborative. *Revue française de gestion*, 43(265), 25-49
- Bengtsson, M., & Kock, S. (2000). Coopetition” in business Networks—to cooperate and compete simultaneously. *Industrial Marketing Management*, 29(5), 411-426
- Berbain, C. (2017). La blockchain: concept, technologies, acteurs et usages. In *Annales des Mines-Réalités industrielles*, No. 3, pp. 6-9.
- Chanut, O., & Poirel, C. (2012). Quand les organisations en réseau réagissent collectivement face à la crise. *Revue française de gestion*, (4), 105-122.
- Charvet, F. F., Cooper, M. C., & Gardner, J. T. (2008). The intellectual structure of supply chain management: A bibliometric approach. *Journal of business logistics*, 29(1), 47-73.
- Chédotel, F., & Viviani, J. L. (2016). Dynamiques et conditions des relations coopératives dans les réseaux. *Revue française de gestion*, (6), 71-81.
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *The international journal of logistics management*, 15(2), 1-14.
- Cooper, M. C., Lambert, D. M., & Pagh, J. D. (1997). Supply chain management: more than a new name for logistics. *The international journal of logistics management*, 8(1), 1-14.
- Crozier, M. et Friedberg, E. 1977. *L'acteur et le Système*. Paris : Les éditions du seuil.
- Dahl, R. A. (1957). The concept of power. *Systems Research and Behavioral Science*, 2(3), 201-215.
- Dagnino, G. B., Le Roy, F., & Yami, S. (2007). La dynamique des stratégies de coopération. *Revue française de gestion*, (7), 87-98.
- Das, T. K., & Teng, B. S. (1998). Between trust and control: Developing confidence in partner cooperation in alliances. *Academy of management review*, 23(3), 491-512.
- D'aveni, R. A. (2010). *Hypercompetition*. Simon and Schuster.
- Dsainbayonne, J. (2017). Objets d'art: les enjeux de la blockchain. In *Annales des Mines-Réalités industrielles*, No. 3, pp. 50-53.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Agency theory: An assessment and review. *Academy of management review*, 14(1), 57-74.

- Fabbe-Costes, N. (2005). La gestion dynamique des supply chains des entreprises virtuelles. *Revue française de gestion*, (3), 151-166.
- Figuet, J. M. (2016). Bitcoin et blockchain: quelles opportunités?. *Revue d'économie financière*, (3), 325-338.
- Flori, J. P. (2017). Sécurité et insécurité de la blockchain et des smart contracts. In *Annales des Mines-Réalités industrielles*, No. 3, pp. 98-101.
- French J., Raven B. (1959), The bases of social power, *Studies in social power*, D. Cartwright (éd.), University of Michigan Press, Ann Arbor, p. 150-167.
- Frery, F. (2001). Entreprises virtuelles et réalités stratégiques. *Revue française de gestion*, 23-31.
- Fulconis, F., & Paché, G. (2005). Piloter des entreprises virtuelles. *Revue française de gestion*, (3), 167-186.
- Genestier, P., Letondeur, L., Zouarhi, S., Prola, A., & Temerson, J. M. (2017). Blockchains et Smart Contracts: des perspectives pour l'Internet des objets (IoT) et pour l'e-santé. In *Annales des Mines-Réalités industrielles*, No. 3, pp. 70-73.
- Gosselin, F. (2017). Un monde sans banques est-il possible?. *Gestion*, 42(3), 26-28.
- Guérin, F., & Lambert, R. (2012). Une rénovation de la gouvernance des chaînes logistiques. *Revue française de gestion*, (8), 31-44.
- Hug, M. (2017). Un nouvel outil numérique pour la fiabilisation des supply chains: la blockchain. In *Annales des Mines-Réalités industrielles*, No. 3, pp. 106-108.
- Hunt, S. D., & Nevin, J. R. (1974). Power in a channel of distribution: sources and consequences. *Journal of marketing Research*, 186-193.
- Ilinitch, A. Y., D'Aveni, R. A., & Lewin, A. Y. (1996). New organizational forms and strategies for managing in hypercompetitive environments. *Organization Science*, 7(3), 211-220.
- Kin, V. (2016). *Innover dans les alliances: rôles des managers d'alliance dans la gestion de l'ambidextrie* (Doctoral dissertation, Aix-Marseille).
- Lacolley, J. L., Tellier, A., & Trouinard, A. (2010). Les formes de pouvoir d'une organisation dominante. *Revue française de gestion*, (6), 53-69.
- Lavastre, O., & Ageron, B. (2016). L'innovation dans la logistique et le supply chain management.
- Lavastre, O., Ageron, B., & Chaze-Magnan, L. (2014). La performance des pratiques interorganisationnelles innovantes. *Revue française de gestion*, (2), 75-89.
- Lepers, X. (2003). La relation d'échange fournisseurs-grand distributeur : vers une nouvelle conceptualisation. *Revue française de gestion*, No.143,(2), 81-94.
- Marin-Dagannaud, G. (2017). Le fonctionnement de la blockchain. In *Annales des Mines-Réalités industrielles*, No. 3, pp. 42-45.
- Martens, B., Zarvic, N., Teuteberg, F., & Thomas, O. (2011, September). Designing a Risk-based Partner Selection Process for Collaborative Cloud Computing Environments. In EMISA (pp. 237-242).
- Martinet, A. C. (2008). Gouvernance et management stratégique. *Revue française de gestion*, (3), 95-110.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business logistics*, 22(2), 1-25.
- Michel, L., & Meheut, G. (2017). Numérique et transition énergétique. In *Annales des Mines-Responsabilité et environnement*, No. 3, pp. 31-34.
- Noireaux, V., & Poirel, C. (2009). Pouvoir et leadership dans les canaux de distribution: la logistique face aux jeux des acteurs. *Management & Avenir*, (4), 32-48.
- Paché, G. (2005). Logistique et entreprise virtuelle. *Revue française de gestion*, (3), 131-134.
- Pilkington, M. 2016. Blockchain technology: Principles and applications. F. X. Olleros, M. Zhegu, E. Elgar, eds., Research Handbook on Digital Transformations.

- Poggi, G. (2016). *Forms of power*. John Wiley & Sons.
- Pons, J. (2017). La mise en œuvre de la blockchain et des smart contracts par les industries culturelles. In *Annales des Mines-Réalités industrielles*, No. 3, pp. 106-108.
- Raufflet, E., Levine, B., & Perras, C. (2005). La collaboration comme changement organisationnel: le cas d'Uniterra. *Gestion*, 30(1), 63-70.
- Robert, A. (2017). La chaîne du livre et les chaînes de blocs. In *Annales des Mines-Réalités industrielles*, No. 3, pp. 54-57.
- Rodriguez, P. (2017). *La Révolution Blockchain: Algorithmes ou institutions, à qui donnerez-vous votre confiance?*. Dunod.
- Ross, J. W., Beath, C. M., & Sebastian, I. M. (2017). How to Develop a Great Digital Strategy. *MIT Sloan Management Review*, 58(2), 7.
- Roussat, C., & Fabbe-Costes, N. (2008). Une démarche d'exploration prospective: le processus d'intelligence logistique. *Management & Avenir*, (3), 185-204.
- Scholten, K., & Schilder, S. (2015). The role of collaboration in supply chain resilience. *Supply Chain Management: An International Journal*, 20(4), 471-484.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2017). How Blockchain Will Change Organizations. *MIT Sloan Management Review*, 58(2), 10.
- White, G. R. (2017). Future applications of blockchain in business and management: A Delphi study. *Strategic Change*, 26(5), 439-451.

ANNEXE 1.

Collaboration (P1)	Verbatims illustratifs
<p>Meilleure intégration</p>	<p>« La BC permet une meilleure intégration dans la chaîne. »</p> <p>« Les systèmes d'information seront synchronisés »</p> <p>Pour cela, il faut « constituer le réseau de partenaires (recrutement), définir les rôles et les processus transactionnels (que doit-on échanger et dans quelle finalité ?), dimensionner le réseau et les ressources informatiques (réseau virtuel étendu composé de ressources serveurs appartenant à chacun des partenaires), adresser la sécurité en terme d'authentification des partenaires sur le réseau, gérer les rôles et les règles de visibilité »</p> <p>« La BC va permettre de rapprocher rapidement des partenaires pour créer de la valeur avec de nouvelles offres et de nouveaux modèles. »</p>
<p>Qualité des informations et amélioration du triptyque coûts-qualité-délai :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transparence - Réactivité - Sécurisation des contrats - Bullwhip effect 	<p>« Par exemple sur Bitcoin, eh bien Bitcoin n'a jamais été hacké. Ce qui a été hacké, c'était des plateformes de téléchargement, avec les fils de discussions qui ont été volés, mais ce n'est pas la BC qui a été modifiée. »</p> <p>« Puisque vous êtes dans la logistique, on a la traçabilité. Il est possible de retracer tout le parcours du bloc actuel jusqu'au tout premier bloc, en fait. Et c'est vrai que c'est très intéressant en supply chain, pour tracer, je ne sais pas, un baril d'huile, dont on aura tout l'historique, et qui permettra de savoir par où il est passé, et quand, etc C'est assez intéressant en supply chain, naturel. »</p> <p>« Dès l'instant qu'un acte transactionnel entre plusieurs acteurs met en jeu des principes de véracité, de sécurité, de partage ou de traçabilité, alors l'étude et la mise en œuvre éventuelle d'un réseau Blockchain a du sens. »</p> <p>« Un réseau de type Blockchain est donc un registre distribué et réparti offrant un haut niveau de sécurité, basé sur des algorithmes de cryptage très spécifiques, et contenant toutes les transactions effectuées depuis l'origine de la création du réseau. Il est partagé par tous les participants qui ont chacun une copie locale à travers le mécanisme de réplication. (...) offrant ainsi la même vue cohérente, à jour et sécurisé à tous les participants du réseau. »</p> <p>« BC est né dans l'univers de la finance et permet d'apporter sécurité, transparence et efficacité des transactions financières. Ceci dit, il apparait que d'autres activités peuvent bénéficier de la BC, en particulier l'optimisation de la logistique du futur représente un axe de valeur idéniable : pourquoi ? En effet la BC fournit un registre décentralisé, et sécurisé qui est synchronisable avec un haut niveau de garantie. Cette notion de registre est un atout important typiquement pour le Yard Management, activité clé de la logistique. Les acteurs logistiques ont en effet besoin de se synchroniser : industriel, transporteur, sous-traitant, autorités douanières. »</p> <p>« La BC permet une grande réactivité »</p>

	<p>« Une transaction une fois validée est en effet partagée et diffusée sur l'ensemble du réseau, ce qui empêche toute modification ou fraude ultérieure. »</p> <p>« Je dirai que la Blockchain permettra de réduire les coûts liés à l'infrastructure et facilitera l'assurance de la conformité réglementaire »</p> <p>« On aura une réduction de coûts à tous les étages »</p> <p>« L'enjeu, là, c'est ce lien physique-numérique, qui est assuré par des tags, et il s'agit de faire en sorte que ces tags ne sont pas reproductibles. La partie numérique est protégée, mais il faut sécuriser la partie physique »</p>
Place de l'amont (accord)	<p>« Si tout le monde est d'accord, on met la BC. C'est facile de mettre en place la solution, pas facile de la négocier en amont. Mais une fois lancée, il y a encore des possibilités, même si c'est plus difficile. Il suffit en principe que 51% des nœuds soient d'accord pour changer le consensus, mais dans une BC privée, on imagine qu'il y aura des enjeux politiques pour mettre d'accord ces 51%. »</p> <p>Il faut « écrire dans un mode collaboratif et partagé les règles des Smart Contrat et s'assurer que tous les partenaires du réseau les comprennent et les intègrent dans leurs processus. »</p> <p>« Toute entité typée tiers de confiance doit se poser la question : dois-je pousser une réalisation BC ou résister ? »</p> <p>« La majeure partie se fait en amont. »</p> <p>« Oui, c'est là que chaque potentiel partenaire constituant le nœud doit veiller avant de signer. »</p> <p>« Voilà, des avenants sont possibles, mais difficile de mettre d'accord 51% des nœuds du jour au lendemain... »</p>

ANNEXE 2.

Entreprise virtuelle	Verbatims illustratifs
Effets de synergies	<p>« Elle permet de partager des ressources qui n'auraient pas communiqué normalement ensemble, assez simplement »</p> <p>« De manière plus positive, la BC permet ainsi de mettre en synergie des acteurs qui ne pouvaient pas l'être sans y consacrer des efforts surdimensionnés qui alors n'incitaient personne à faire le premier pas. »</p> <p>« Ils partagent l'information utilement pour l'avantage de tous »</p>
Formalisation d'un projet collectif	<p>« C'est une vraie démarche projet, amenée à durer »</p> <p>« La mise en place d'un BC nécessite de passer par une démarche projet. A ce titre, un ensemble de pré-requis en termes d'acteurs, ressources et activités est à remplir. »</p> <p>« C'est une vision collective qui se concrétise »</p> <p>« Elle est basée sur l'échange d'enregistrements dans le cadre de transactions dont la validation est dorénavant collective (par le principe des mineurs) et non plus basée sur un tiers centralisé. »</p>
Assemblage de compétences	<p>« Elle permet de connecter les compétences de chaque acteur »</p> <p>« Qui apporte quoi ? Comment le vérifier et contrôler ? Toute expertise utile à la chaîne est transformée en informations dont le suivi est permis »</p>

Pilotage des partenaires et qualité d'interfaçage	<p>Il faut « choisir une plate-forme technologique (Exemple : Hyperledger) et un opérateur de réseau blockchain pour administrer l'infrastructure »</p> <p>« C'est une interconnexion et elle soudera les acteurs, mais il faudra la maintenir à flot. Il y a de l'entretien avec la BC. Et si un acteur ne joue pas le jeu, on n'est pas dans la crypto-monnaie, où le premier qui valide fait avancer tout de même le nœud, mais dans votre optique supply chain, cela bloque en principe la succession de nœuds. »</p>
Engagements d'entreprises juridiquement indépendantes	<p>« Tous les partenaires conservent leur autonomie, ils ne font que partager un peu de leurs ressources autour du projet »</p> <p>« [Les acteurs de la chaîne] sont convaincus de l'intérêt de la BC, sinon cela ne marche pas »</p> <p>« Comme évoqué précédemment, la BC est intrinsèquement collaborative »</p> <p>« Il n'y a pas fusion des acteurs, chacun garde son autonomie juridique. »</p> <p>« Ils sont forcément engagés. La BC engage, comme dit précédemment, des ressources et du temps »</p>
Réactivité et orientation client	<p>« La réactivité. »</p> <p>« Elle permet une meilleure réactivité »</p> <p>« Je ne m'y connais pas très très bien, mais j'imagine qu'il y a des marques qui ont besoin de redorer leur image, de faire valoir leur réputation, auprès des clients, exigeants, ou de la Société. »</p> <p>« Tout cela se fait pour satisfaire le client »</p> <p>« Montrer aux clients que le produit a un suivi un parcours sûr. Cela peut être important dans le médicament, dans les circuits éthiques, pour des approvisionnements de produits dangereux. »</p>

ANNEXE 3.

Anciens acteurs, nouveaux acteurs	Verbatims illustratifs
Traditionnels, aux interfaces (boundary-spanners)	<p>« La BC va ainsi forcer les tiers de confiance à se positionner durant cette transformation numérique et expliquer le rôle qu'ils souhaitent jouer dans les différents réseaux de confiance qui ne manqueront pas de monter »</p> <p>« Si l'implémentation du processus distribué place certains participants avec des rôles de validateurs ou de contrôleurs, leur rôle est ainsi plus impactant »</p> <p>« Il y aura des personnes qui seront chargées de veiller à ce que tout se passe bien, au niveau de chaque nœud. Enfin, c'est du mining, ce sera ennuyant [rires], donc ce n'est pas vraiment un opérateur qui fait tout le boulot, mais il faudra surveiller quand même cela »</p>
Disparitions d'intermédiaires	<p>« Les enjeux sont très impactants pour certains acteurs qui peuvent voir leur position sur le marché affaiblie ou leur métier parfois disparaître. Comme la BC permet de mettre en relation de confiance des acteurs</p>

	<p>disparates au préalable non-connectés, l'entité qui était orchestrateur et tiers de confiance n'a plus vraiment d'existence à terme. »</p> <p>« La BC rend caduque « techniquement » parfois le tiers de confiance historique »</p> <p>« Certains métiers pourraient disparaître à condition que leur équivalent numérique soit accepté par les partenaires ou l'organisation historique, qui au passage à terme risque de se faire court-circuiter. »</p> <p>« Elle permet de réduire les coûts, le nombre d'intermédiaire, de façon réactive. »</p>
Mastodontes du service et de solutions BC	<p>« Les gros éditeurs de solutions de services réfléchissent à la solution BC. »</p> <p>« Il faudra aussi un prestataire technique qui va créer la BC, créer les interfaces, qui au départ sont classiques, mais qui avec la BC devront paraître usuelles, comme des logiciels lambda, qui ne suppose pas trop de complications pour les utilisateurs de la BC aux nœuds de la BC, tout en assurant un partage de données sécurisées par la cryptographie. L'idée, si vous voulez, c'est que la BC marche quand personne ne voit qu'il y a une BC. Le gros travail technique, une fois que tout le monde est d'accord sur l'objectif de la BC et les ressources à partager, est de laisser le prestataire installer les nœuds. D'une certaine manière, oui, ce sont ceux qui apportent les solutions BC qui vont garder un œil sur leurs clients. Ils seront sans doute importants. »</p> <p>« Oui, d'une certaine manière, ils vont avoir une forme de pouvoir, puisqu'ils sont apporteurs de solutions, et si un ou deux mastodontes s'imposent sur le sujet, eh bien cela conduira à un mouvement de concentration. Les entreprises vont dépendre de ces solutions. Ce serait dommage, ce serait contraire au principe de la BC, où on cherche la démocratie dans le partage d'information. »</p> <p>« Ils [les éditeurs de logiciels] vont développer leurs propres standards, et s'ils ont la victoire de l'international, leurs standards seront ceux de la BC. »</p> <p>« Effectivement, il peut y avoir des acteurs qui pour ne pas être dépassés et disparaître, peuvent développer leur gamme de services avec des solutions BC. »</p>
Paradoxe de la recentralisation	<p>« Il faudra toujours un peu de régulation... »</p> <p>« On essaie de préserver la dimension démocratique de la Blockchain. Le contrôle doit être distribué »</p> <p>« Ce sont ceux qui apportent les solutions BC qui vont garder un œil sur leurs clients. »</p> <p>« Les acteurs ont tout intérêt à faire attention à ce qu'il y ait un partage équitable dans la mise en œuvre d'une BC. »</p>

ANNEXE 4.

Confiance (P2) et sources de pouvoir (P3)	Verbatims illustratifs
Confiance dans les transactions forte mais	« Comme chaque acteur constitue un nœud, chacun est propriétaire de son nœud, et a accès aux mêmes informations que les autres. Donc pour

<p>limitée (plutôt institutionnelle)</p>	<p>moi, cela rajoute de la confiance entre les acteurs, dans le sens où la transaction est plus sécurisée, donc les acteurs auront plus confiance en le collectif. »</p> <p>« La confiance durant la collaboration est maintenue via la BC par ses mécanismes intrinsèques : la réplication de l'information chez chaque acteur : personne ne détient l'information de façon privilégié, et en même temps, tout le monde a l'information, la non-modification : l'information qui est stockée au sein de la BC ne peut être modifiée (...) Il s'agit ici d'un sentiment de confiance très proche de celui que l'on a avec sa banque. Sauf qu'en plus, l'information n'est pas stockée en central, mais à demeure chez tous les partenaires. »</p>
<p>Confiance dans les partenaires toujours fragile</p>	<p>« Le principe clé repose sur la notion de confiance collective, en opposition à la présence d'un tiers de confiance centralisé. En effet, dans un système Blockchain, il n'y a pas de tiers vérificateur ou d'organe central de contrôle tels que ceux que l'on rencontre dans les systèmes financiers. »</p>
<p>Pouvoir traditionnel vs pouvoir plus équilibré</p>	<p>« Je dirais que ce sont les acteurs qui vendent le produit directement au consommateur, et qui ont besoin de montrer aux consommateurs que le produit est secure, et qui ont la capacité de demander aux fournisseurs de mettre en place la BC. Un petit fournisseur n'aura pas intérêt à dire à ses clients : « mettez-vous à la BC », mais un gros client oui, il a tout intérêt à demander à ses fournisseurs de s'y mettre. (...) Ce sont eux qui ont la capacité de demander à ce que la BC soit mise en place, et de faire réunir autour de la table le reste des acteurs de la chaîne. »</p> <p>« S'il est vrai que la BC renforce la Démocratie au sein du groupe de participants, cela n'empêche pas à un acteur d'avoir une importance donc un pouvoir plus large si par exemple il représente 90% de la valeur dans le processus distribué implémenter »</p> <p>« La nature et le poids de chaque participant demeure au sein du contexte de réalisation »</p> <p>« Normalement, tous les acteurs ont le même pouvoir, car il n'y a pas un acteur qui contrôle toute la chaîne. Cela fait que tout le monde est au même niveau. On a un fonctionnement très démocratique. On n'a pas un acteur qui va dire : « C'est moi qui ait toutes les données, donc c'est moi qui ait le pouvoir », car là, tous les acteurs auront les mêmes données, et donc tous du pouvoir. On va vers un rééquilibrage, au contraire. »</p>
<p>Récompense plus partagée</p>	<p>« Ce sont des <i>incentives</i>, donc c'est déjà connu, mais sur de la valeur plus globale, cela peut intéresser les acteurs de la chaîne, qui peuvent y trouver un moyen de rémunération équitable et un meilleur partage de la valeur ajoutée »</p> <p>« La plate-forme X implémente des récompenses aux utilisateurs qui enregistrent en son sein des transactions ou comportements écoresponsables. La transparence apportée par la BC permet aux participants (utilisateurs et fournisseurs) de renseigner ces actions qui seront alors transformées en valeur vers l'utilisateur. »</p> <p>« Elle est plus partagée »</p>

<p>Sanction équitable : de la pression renforcée à la sécurité des avaries</p>	<p>« Dès lors où on peut voir le parcours d'un produit, on peut identifier les lieux d'avarie. Et là, on a une sanction possible, et une protection pour les acteurs qui n'y sont pour rien. On va valoriser celui qui a bien fait son travail, et sanctionner celui qui est fautif. »</p> <p>« Un contrat au sens Blockchain du terme contient les règles métier (<i>Business Rules</i>) qui définissent les conditions d'application à respecter et à vérifier pour une transaction où les conditions de transfert à appliquer pour un asset. (...). Le contrat est embarqué dans la Blockchain et ses règles sont exécutées pendant la transaction par chaque participant au niveau applicatif. Il est vérifiable et on doit pouvoir le signer. »</p> <p>« Dans une Blockchain professionnelle, l'identification des participants ne permet plus l'anonymat. Chaque participant est donc identifié et ses transactions sont gravées à jamais dans la BC. Cela contribue fortement à lever toute ambiguïté et pousse donc le niveau de confiance à son maximum. »</p> <p>« Les ordinateurs du réseau sécurisent le système avec leurs calculs. Ils fournissent des <i>proofs of work</i> (preuves de travail) : les calculs sont conçus de telle sorte qu'il est très difficile de falsifier l'historique de la Blockchain. »</p> <p>« Cela sécurise le fournisseur ou le distributeur et il peut dire : 'Ce n'est pas de moi que vient le problème' ! »</p> <p>« La BC permet des récompenses négatives pour les mauvais élèves »</p> <p>« On a un actif numérique qui représente un actif physique. Prenons une bouteille de vin ou une boîte de médicaments, on va pouvoir la tracer sur une BC, et dès qu'un acteur va transmettre le produit, il va avoir avec lui un système de lecture, un scan ou je ne sais quoi, prouvant qu'il a transmis le colis, et dès ce moment, l'acteur qu'il a reçu ne pourra pas dire qu'il ne l'a pas reçu. C'est très transparent, et sécurisant. Cela permet de sécuriser la transaction, mais aussi les assurances, car tout est tracé, et cela protège celui qui a livré le produit. »</p>
<p>Légitimité, expertise : renégociation possible</p>	<p>« Il peuvent renégocier s'ils prouvent qu'ils apportent de la valeur ajoutée »</p> <p>« Celui qui agit bien, il n'y a pas de raison de refuser de l'écouter. »</p>
<p>Référence : pouvoir de négociation et standardisation diffusée</p>	<p>« Certaines entités auront un droit de veto par exemple »</p> <p>« Donc le pouvoir, si vous voulez, dépend du nombre de personnes qui soutiennent le changement de codes, de conditions, c'est assez démocratique, encore une fois, mais faut convaincre. Ça rééquilibre, parce que les fournisseurs réunis, un peu comme les coopératives, ont plus de poids, et chacun ayant un vote, ils peuvent mieux renégocier derrière, pour faire évoluer les règles. Ils peuvent dire, voilà, on a été exemplaires, et on aimerait changer un peu les règles, pour être mieux gratifiés, ou je ne sais quoi. La BC peut être un atout pour cela. On a un acteur qui peut être à l'initiative : s'il est exemplaire, il pourra aller voir les acteurs, et négocier sa part, modifier avec leur accord les modalités de leur relation. »</p>