



Nouveau paradigme d'évaluation ouverte de la valeur blockchain grâce aux outils d'agilisation de l'innovation : de “ Design Thinking ” vers “ Agile Démo-Tech Thinking ”

Florin Paun, Thomas O'Neal, Ingrid Vaileanu, Laurent M. Chaudron, Arnaud Castelltort, Anne Laurent, Roland Genier

► To cite this version:

Florin Paun, Thomas O'Neal, Ingrid Vaileanu, Laurent M. Chaudron, Arnaud Castelltort, et al.. Nouveau paradigme d'évaluation ouverte de la valeur blockchain grâce aux outils d'agilisation de l'innovation : de “ Design Thinking ” vers “ Agile Démo-Tech Thinking ”. Technologie et innovation, 2022, 7 (2), 10.21494/ISTE.OP.2022.0824 . hal-03760741

HAL Id: hal-03760741

<https://hal.science/hal-03760741v1>

Submitted on 7 Oct 2022

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

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

Nouveau paradigme d'évaluation ouverte de la valeur *blockchain* grâce aux outils d'agilisation de l'innovation : de « *Design Thinking* » vers « *Agile Démo-Tech Thinking* »

New paradigm for the open evaluation of a blockchain value through agilization of innovation tools: From Design Thinking to Agile Demo-Tech Thinking

Florin Paun¹, Thomas O'Neal², Ingrid Vaileanu³, Laurent M. Chaudron⁴, Arnaud Castelltort⁵, Anne Laurent⁶, Roland Genier⁷

¹ Mouvement pour Agiliser l'Innovation, France, info@florin-paun.com

² University Central Florida, États Unis, oneal@ucf.edu

³ www.xvaluator.co, France, news@interviewfrancophone.net

⁴ Theorik-Lab, France, laurent.chaudron@polytechnique.org

⁵ LIRMM, Université de Montpellier, CNRS, France, arnaud.castelltort@umontpellier.fr

⁶ LIRMM, Université de Montpellier, CNRS, France, anne.laurent@umontpellier.fr

⁷ Ancien responsable Développement Durable, EDF, France

RÉSUMÉ. Le sujet de cette étude est d'introduire des trajectoires de rétroaction, des causalités récursives qui conduisent à l'émergence des outils collaboratifs d'agilisation des processus et des organisations, de gestion des asymétries des acteurs sur des trajectoires longues d'innovation multisectorielle et multifonctionnelle. La méthodologie de cette recherche propose de traiter notamment des logiques *blockchain* des processus d'innovation, en mobilisant des outils nouveaux d'accélération de l'innovation de type *Agile Démo-Tech Thinking*. Ces outils d'analyse s'appuient notamment sur des approches multi-acteurs, multi-secteurs, de co-construction de la confiance, de qualification participative des données et des projets innovants. Ils impliquent toutes les parties prenantes des processus d'innovation, auparavant sphère d'action exclusive des directions et équipes R&D. Les conclusions montrent que les logiques *blockchain* sont utilisées avec les outils d'agilisation des processus d'innovation pour comprendre les évolutions des stratégies et outils d'innovation hautement collaborative, en s'appuyant sur une analyse empirique des expérimentations dans les réseaux innovants en France et aux États-Unis. Les évolutions des modèles économiques d'innovation et d'évaluation sont interdépendantes. Cette visée scientifique propose des concepts et des outils innovants pour une contribution à l'enseignement mésologique.

ABSTRACT. This article introduces feedback trajectories, recursive causalities which reveal the emergence of collaborative tools for agilizing processes and organizations, and for managing the asymmetries of actors on long trajectories of multi-sectoral and multi-functional innovation. The methodology of this study deals in particular with the blockchain logic of innovation processes, by mobilizing new tools for innovation acceleration strategies, such as Agile Demo-Tech Thinking. These analysis tools relate in particular to multi-actor, multi-sector approaches, the co-construction of trust, and the participatory qualification of data and innovative projects. They involve all the stakeholders in the innovation process, which was previously a sphere of action exclusively for R&D departments. The conclusions drawn demonstrate that blockchain logic is used in conjunction with the tools of agilizing innovation processes in order for us to understand the evolution of highly collaborative innovation strategies and tools, with a focus on an empirical analysis of experiments in innovative networks in France and the United States. The evolving innovation and evaluation business models are interrelated. This scientific vision offers innovative concepts and tools and is a contribution to mesology education in its ability to integrate, in real time, continuously and together, opinions, perceptions and perceived impacts that reveal a new type of blockchain value through this new type of process, open evaluation.

MOTS-CLÉS. *Blockchain*, Hybridation, Cycles d'innovation, Processus collaboratifs, Evaluation ouverte participative, Valeur perçue.

KEYWORDS. Blockchain, Hybridization, Innovation cycles, Collaborative processes, Open and collaborative evaluation, Perceived value.

1. Introduction

Selon certains chercheurs [WAL 19], la *blockchain* va changer la façon de travailler, d'organiser l'économie et de vivre en général. La *blockchain* est avant tout une révolution de la confiance qui n'est plus portée en un tiers de confiance mais en un système informatique. En octobre 2015, un article paru dans *The economist* et intitulé « *blockchain the trust machine* » a servi de détonateur pour faire émerger l'intérêt des acteurs du monde économique. Jusque-là, la *blockchain* était plutôt un objet d'intérêt et de curiosité pour des technophiles et en premier lieu des personnes du domaine de la cryptographie. L'auteur de l'article, Ludwig Siegel, synthétise sa pensée ainsi : « L'innovation de la *blockchain* ce n'est pas l'argent, c'est la confiance ».

Le défi majeur que permet de résoudre ces nouvelles approches *blockchain* est surtout celui de la perception de la valeur et sa répartition (grâce à des outils de risques et bénéfices partagés) [PAU 12] quand tous les contributeurs peuvent être placés sur un pied d'égalité, les individus, les entreprises du secteur public ou privé [SEU 16]. Ce nouveau paradigme d'accélération des processus d'innovation intègre la diversité des acteurs plutôt que de les mettre en concurrence. Il représente une véritable évolution vers des approches inclusives, mettant tous les acteurs de l'innovation dans un réseau *blockchain* pour contribuer tous en temps réel et en continu à l'évolution à la fois des modèles économiques, entrepreneuriaux, d'innovation et d'évaluation. L'hypothèse de ces travaux de recherche est qu'on assiste à une évolution, voire une métamorphose [MOR 11], à la fois des acteurs d'innovation et de leurs écosystèmes de parties prenantes notamment par une démultiplication des capacités. Les solutions *blockchain* et les logiques des DAO (*Decentralized Autonomous Organization*) semblent annoncer une révolution au sens des transformations profondes non seulement des stratégies d'innovation mais de tous les autres leviers d'évolutions des modèles économiques. Des approches théoriques et empiriques permettront de comprendre les évolutions et les succès des entreprises innovantes [SCH 20], en s'appuyant sur les expérimentations des outils d'agilisation des processus d'innovation : en France (Onera, aérospatiale, École de l'Air, Toulouse Business School, École de l'Innovation ANRT) et aux États-Unis (O'Neal, l'Université Central Florida). On arrive à questionner la possibilité de l'émergence de nouveaux leviers de création de valeur par l'innovation ouverte grâce à de nouvelles dynamiques « *Agile Démo-Tech Thinking* » [PAU 14a]. Les impacts sur le modèle *Design Thinking* mais aussi sur l'évaluation et le financement de l'innovation posent la question de la transformation des stratégies nationales d'innovation et des relations entre les acteurs des écosystèmes d'innovation. Au regard de l'évolution des modèles d'innovation ouverte [CHE 08], des outils d'agilisation des processus et des organisations [PAU 13] ainsi que des modèles économiques d'évaluation, ([PAU 11] ; [LAP 12] ; [UZU 09] ; [UZU 08] ; [VAI 09] ; [BOU 99]). Cette recherche propose une lecture des changements profonds perçus dans les outils et stratégies de type *blockchain* dans les processus d'accélération de l'innovation. Ces travaux de recherche relèvent également des approches désectorisées dites Économie de la fonctionnalité [TER 08] ; [VAI 13] permettant d'analyser les acteurs de l'innovation dans leurs propres écosystèmes de parties prenantes. Cette lecture complémentaire du business modèle de la production et consommation de valeur sort donc des logiques fordiennes (vente des produits standardisés produits à bas coût sur base de production à grande échelle). Elle oriente plutôt vers des logiques servicielles [TER 08] dans lesquelles le client et son système des parties prenantes [VAI 13 ; PAU 14a] participent à l'identification des besoins complexes et à la conception de produits et services intégrés – PSS [MON 02]. Ainsi l'hypothèse est celle de l'émergence d'un nouveau paradigme de croissance renouvelée [VAI 19], à la lumière des approches et outils *blockchain*, d'évolution des modèles entrepreneuriaux, économiques, d'innovation et d'évaluation faisant surgir des organisations agiles pour la création de plus de qualité pour plus de parties prenantes.

Nous proposons en premier lieu un regard sur l'évolution des modèles économiques vers le modèle de l'économie de la fonctionnalité. Les approches et stratégies de création et de valorisation de la valeur innovation évoluent. Elles intègrent une pléiade de services, développent des solutions

fonctionnelles, intégrant des systèmes produits-services capables d'infinies personnalisations et contextualisation de la stratégie de commercialisation.

En deuxième temps cette étude traite de la relation renouvelée de l'entreprise innovante avec son écosystème grâce à des stratégies et outils de type *blockchain* d'innovation et d'évaluation ouvertes qui insufflent un véritable esprit nouveau de l'entrepreneuriat collaboratif agile du XXI^e siècle (*Démo-Tech Thinking*). L'analyse est centrée sur les stratégies de création de valeur par les entreprises face à l'importance de plus en plus grande des enjeux du développement durable dans le processus économique. Ainsi la vente des Systèmes des Produits et Services (PSS) [MON 02] relevant de l'économie de la fonctionnalité semble avoir la capacité de découpler la croissance économique du flux des matières [BOU 05]. Or, cette valeur à plusieurs dimensions (financière, capitalistique, écologique, sociale, sociétale) nécessite des outils innovants d'évaluation et de valorisation de la part de toutes les parties prenantes. Les économistes [MOA 09] analysent déjà les effets des évolutions des marchés transactionnels vers les marchés relationnels pour repenser l'impact des politiques de fidélisation, améliorer l'efficacité des processus d'innovation ouverte [CHE 08] et surtout pour valoriser « les asymétries diverses » [PAU 11] dans les processus collaboratifs comme l'innovation y compris l'hybridation des approches *Tech-push* et *Market-pull*. Nous dressons ainsi un aperçu de la littérature traitant le passage d'une économie reposant sur la valeur basée sur la production et la consommation de masse des biens ou des services où le producteur est perçu comme créateur de valeur et le consommateur comme destructeur de valeur [MON 02] à une économie dont la valeur coproduite avec le client réside dans la capacité de vendre l'usage d'un bien plutôt que le bien lui-même. Les solutions coproduisent ainsi des biens et des services (au sens de *Product Service System* - PSS [MON 02] et relèvent d'une configuration productive et d'un patrimoine collectif immatériel [TER 08]. Le rôle du numérique et du territoire dans ce processus multi-acteurs, déssectorisé de captation d'une valeur étendue, sociale, sociétale, environnementales des produits et des services relevant des enjeux de co-construction de la performance. L'objectif est de comprendre à travers le renouvellement des enjeux de valorisation et d'évaluation ouverte, la pertinence du modèle de l'économie collaborative, de l'économie de la fonctionnalité, pour la création de valeur partagée mais pas divisée dans la démocratisation de l'accès aux processus d'innovation de tous les acteurs économiques et sociaux.

2. Vers le modèle de l'économie de la fonctionnalité

2.1. Consubstantialité des évolutions des modèles économiques, d'innovation et d'évaluation : captation de la valeur en fonction des évolutions

L'évolution des modèles économiques est consubstantielle aux évolutions de modèles d'innovation et de modèles d'évaluation de la valeur perçue grâce à des nouveaux outils numériques de type *blockchain* comme présenté schématiquement dans la Figure 1. Pendant le Fordisme, la période des Trente Glorieuses, le modèle économique poussait à la création industrielle de valeur productive (même dans les secteurs serviciels soumis à des outils de standardisation et de valorisation capitalistique) et à l'ignorance des impacts écologiques et sociaux (perçus comme simples ressources). Les logiques d'évaluation sont purement financières. Depuis les révélations du Club de Rome, on assiste au développement des modèles économiques écologiques, de l'économie sociale et solidaire, de l'économie circulaire qui font émerger des secteurs spécifiques dédiés à la création, protection de la Valeur Écologique ou/et sociale. C'est une période de contradictions et d'oppositions reflétées par l'évolution des outils et stratégies d'évaluation de la valeur, comme les Business Plans, dans lesquels les objectifs capitalistiques de poursuite de valeur financière sont complétés parfois par la valorisation des externalités - impacts écologiques et sociaux, ou encore comme la production des Rapports de Développement Durable, les Index et Certifications divers. De plus, apparaissent de nouvelles typologies d'acteurs économiques : les entreprises de l'Economie Sociale et Solidaire, les entreprises de l'environnement et de l'économie circulaire poussées par des innovations sectorielles, les Certifications, les Plateformes ou Index des *Crowd Evaluation* dont les

référentiels sont toujours dominés par la dimension financière de la valeur. Même dans les territoires, les secteurs s'opposent en se constituant en parcs à forte intensité productive et en parcs protégés tandis que les modèles économiques présentés comme vertueux, comme l'économie circulaire, ne font que renforcer la dépendance des sentiers la production de déchets des uns devenant les ressources des autres. Ainsi, l'économie collaborative digitale, où la data comme matière première crée de la valeur en étant partagée, en étant en abondance à travers des logiques de collaboration, s'oppose à l'économie industrielle dans laquelle la rareté des matières et l'accès privilégié à des ressources augmentent la valeur.

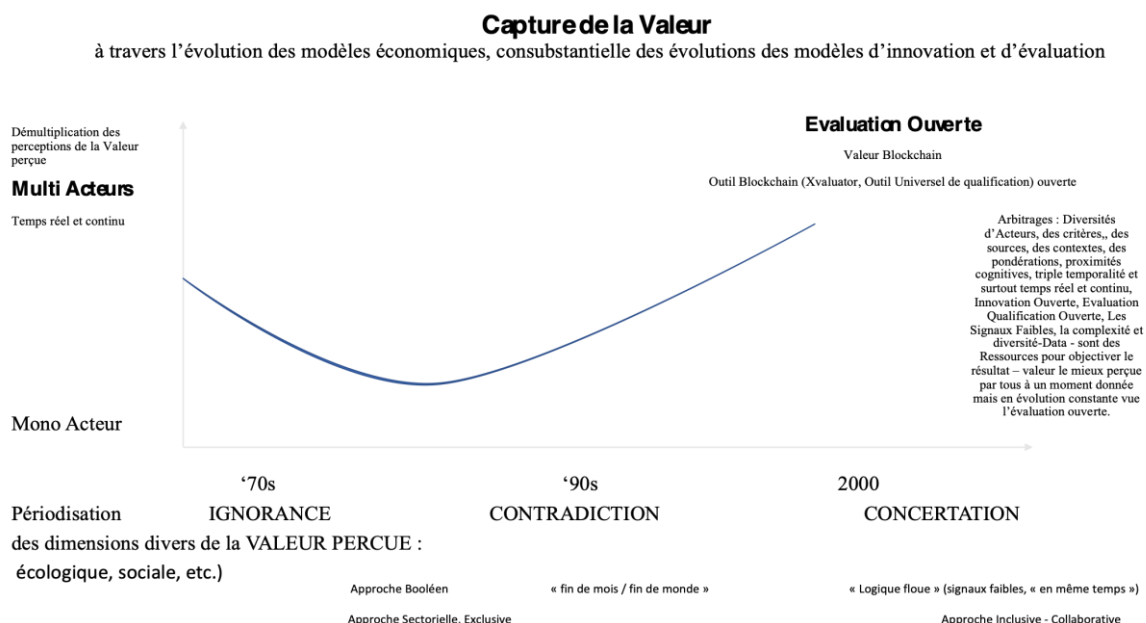


Figure 1. Capture de la valeur perçue

La dimension *blockchain* dans les approches et outils « d'évaluation ouverte » est notamment présente dans le processus et dans les outils permettant la qualification participative en temps réel. En effet, seules les approches *blockchain* permettent qu'un nombre illimité de participants renforcent ensemble, avec tous leurs niveaux de diversité, la crédibilité d'une évaluation ouverte. Ceci est rendu possible grâce à des outils *blockchain* comme Xvaluator qui permet par l'innovation de son algorithme et de sa méthodologie à objectiver les résultats des évaluations ouvertes.

Ainsi, les approches et outils innovants de type *blockchain* permettent de capter et les avis et impacts perçus par le plus grand nombre d'acteurs hétérogènes (individus, entreprises, institutions) en même temps et ensemble, en associant une pondération démocratique et évolutive des poids des critères, des sources, des contextes d'évaluation, des qualifications sur tout sujet d'intérêt commun.

2.2. Hétérogénéité et typologies des start-up dans les processus d'accélération de l'innovation

Afin de mieux intégrer les besoins spécifiques des entrepreneurs participant dans les dispositifs d'accélération de l'innovation, on a identifié l'hétérogénéité des start-up pendant l'analyse attentive de leur business case, leurs marchés et leurs trajectoires d'innovation potentielle, leurs compétences et leurs capacités de prise de risque et de développement de partenariats. Pour la première fois dans un accélérateur, des typologies de start-up ont été identifiées dans le cadre des travaux pour le projet européen *Internet of Things (IoT) Tribe Space Endeavour* [PAU 20] grâce à un travail d'analyse *Bottom-up* des signaux faibles et des informations qualifiées avec les start-up comme par exemple : le degré de maturité et les ressorts de leur innovation, les leviers de stimulation pour identifier les nouveaux besoins et pour évaluer la maturité de la demande multisectorielle, la dynamique des capacités nouvelles à acquérir.

Trois typologies majeures de Start-up, prêtes pour l'accélération, ont été identifiées en 2020 lors du projet européen connectant les Space Tech et les IoT selon un critère : avoir déjà intégré des technologies de l'aérospatiale ou avoir identifié le besoin d'intégrer ces technologies. La méthodologie employée relève d'un diagnostic réalisé grâce à un processus de co-évaluation avec les start-up, d'échanges détaillés lors de rendez-vous ou vidéo-conférences pour comprendre les business modèles, les marchés déjà identifiés, les barrières pour développer l'innovation, « les capacités » *open innovation*. Ce sont :

1. *Early stage Start-Up*. Les start-up dans cette typologie sont le plus souvent dans le processus d'incubation mais n'ont pas encore une stratégie *Go to Market* bien claire.

2. *Start-Up Crossing the chasm*. Elles sont le plus souvent en phase de transition vers une croissance rapide. Mais, ce sont aussi les start-up qui ont lancé avec succès leurs produits/services sur un marché bien identifié, disposant d'une base de clients et partenaires de co-développement. Elles ont déjà lancé leurs ventes en *S-Curve* et elles sont au milieu du processus de développement de plus grandes ventes (expansion dérivative).

3. *Mature Blooming Start-Up*. Leur but est d'envisager de futurs *Business Units*, consolider le canal de Distribution de Valeur, lancer le MVP & pilots avec les utilisateurs finaux, sur la base de la technologie déjà créée qui a permis d'avoir un avantage compétitif dans le domaine où elles ont déjà une reconnaissance d'excellence.

Plus on se place dans des approches multi-acteurs, multi-secteurs, multi-marchés et même « *out of the traditionnal market* », plus on développe des capacités pour « agiliser » [PAU 11], les processus d'innovation. On développe le contexte pour favoriser le capital humain et créer de la valeur partagée avec les autres parties prenantes, par sérendipité et innovation de rupture. A travers l'usage des outils comme *Agile Demo-tech thinking* – DRL, DRL-TRL, de contrat à risques et bénéfices partagés, d'outils d'anticipation des marchés potentiels « *Mangrove Forest* », etc., plus une start-up a les capacités d'envisager de sortir des chemins sectoriels et d'envisager d'autres usages, d'autres fonctionnalités, sur d'autres marchés (à forte asymétrie), plus la start-up arrive à accélérer le processus d'innovation disruptive.

3. L'approche blockchain pour l'Accélération des Processus d'innovation

Des dynamiques nationales « d'agilisation » des processus et des acteurs d'innovation sont au cœur des évolutions des modèles économiques, d'innovation et d'évaluation-valorisation.

3.1. Quelques exemples d'une dynamique disruptive en France

De nombreux auteurs ont identifié que l'asymétrie d'information [AKE 70 ; STI 92] est un des facteurs majeurs dans la prise de risque financier pour générer des innovations. En France, les outils collaboratifs Onera-PME (asymétries, DRL, Contrat à risque et bénéfices partagés) ont démontré leur rôle d'accélérateur d'innovation pour la réduction de cette asymétrie entre les partenaires PME, les start-up et leurs investisseurs respectifs. En effet, ils ont grandement facilité la levée des fonds nécessaires au projet de développement par la PME. La généralisation de ce type d'outils permettra la constitution d'une meilleure culture *Business Angel* et *Venture Capital* en France et, surtout, l'apparition de nouveaux investisseurs. En effet, à titre d'exemple, le contrat de développement à risque et bénéfices partagés, signé par des start-up avec l'Onera, s'est avéré, par la suite, un modèle facilitateur dans la phase de due diligence entre la start-up et ses *Business Angels*.

3.2. L'Université Central Florida aux États-Unis comme modèle d'accélérateur de l'innovation

L'un des acteurs essentiels dans l'innovation collaborative reste l'Université qui pourrait acquérir un rôle important dans le développement économique local notamment grâce aux impacts positifs

des stratégies d'innovation collaborative et entrepreneuriales. L'exemple de l'Université Central Florida (UCF) présenté dans la Figure 2 est significatif car la méthodologie d'innovation collaborative a permis à l'Université grâce à ses approches risques et bénéfices partagés de devenir un levier de la diversification de l'économie locale [ONE 12] très dépendante des secteurs du tourisme et de l'hôtellerie, secteurs connus pour leurs niveaux assez bas des salaires.

Ainsi l'UCF a créé une véritable culture d'accélération de l'innovation et elle a aujourd'hui un rôle clé dans le développement d'un écosystème local riche, innovant et entrepreneurial dans la région Orlando / Central Florida. Depuis sa création en 1999, l'UCF Business Incubation Program (UCFBIP) [ONE 12] est devenu le catalyseur des initiatives entrepreneuriales grâce à des approches agiles d'innovation collaborative offrant des fonctionnalités d'incubation et d'accélération par des formations, des business centers, des concours d'innovation, etc. L'écosystème entrepreneurial et d'innovation créé repose sur des piliers qui permettent un développement économique à travers des processus complets de l'idée, à la recherche, l'enregistrement de brevets, jusqu'à la commercialisation. Il contribue à la création d'emplois autant directs qu'indirects et il génère des taxes qui abondent le budget d'Etat : pour chaque dollar investi, quatre autres dollars sont retournés à l'État à travers les taxes générées. Ainsi l'argent public permet à de nouveaux fonds d'être investis et de soutenir ce cercle vertueux.

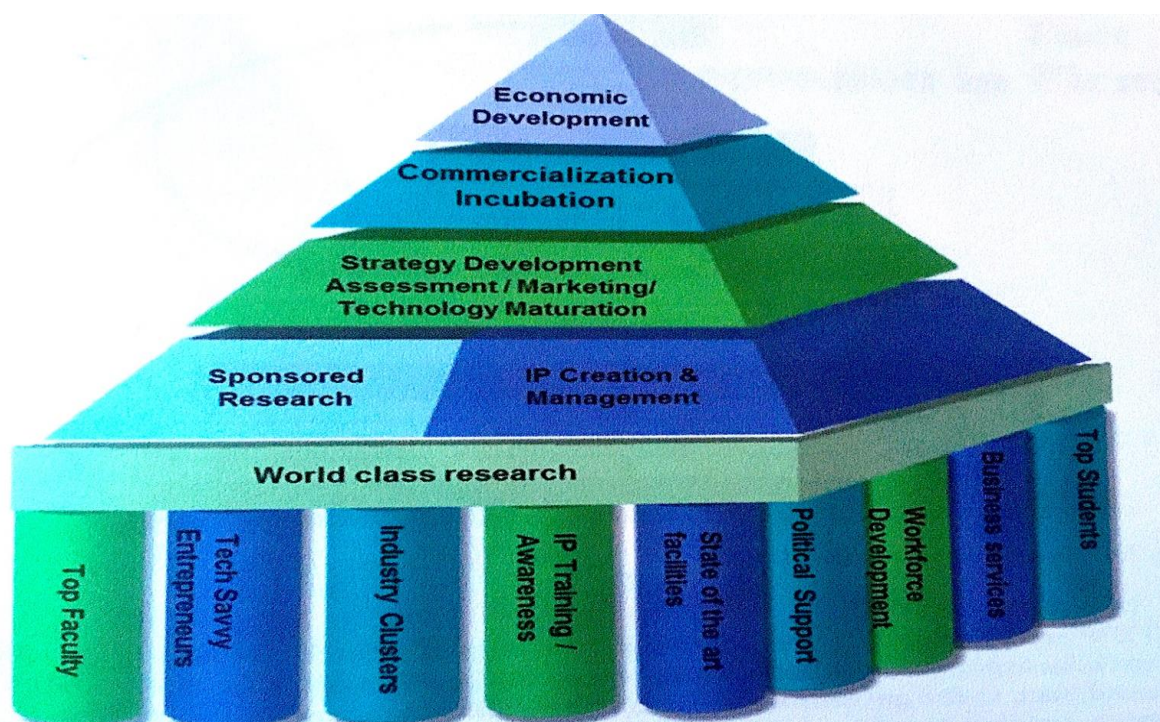


Figure 2. La Pyramide de Développement Économique [ONE 12] Le Rôle de l'Université Central Florida dans le Développement Régional Économique

Ce cycle économique vertueux de développement local grâce à l'innovation collaborative montre qu'un acteur de l'innovation comme l'Université peut jouer un rôle important dans la croissance et la diversification sectorielle des régions, en attirant plus de talents, en cocréant plus de « capacités » et en générant plus de sources d'innovation.

3.3. Cycles d'innovation ouverte et logiques blockchain

Sans les logiques *blockchain*, on ne peut pas envisager des collaborations multisectorielles avec toute la diversité des innovations, co-évaluées en fonction de l'évolution constante des enjeux économiques, écologiques et sociaux. On peut identifier des petits cycles d'innovations sectorielles avec des start-ups et PME qui expérimentent sur des cycles courts des innovations dans des secteurs

différents mais bien identifiés, produisant de véritables preuves de concepts pour les grands groupes. Ceux-ci sont alors capables d'intégrer des innovations provenant de plusieurs secteurs sur des cycles d'innovation intermédiaires mais aussi développer des partenariats sur des cycles d'innovation plus longs comme présenté dans la Figure 3 de l'adaptation de l'entonnoir de Chesbrough, complété pour rendre durable les approches *blockchain* dans l'innovation ouverte.

Logiques et outils Blockchain dans l'innovation ouverte

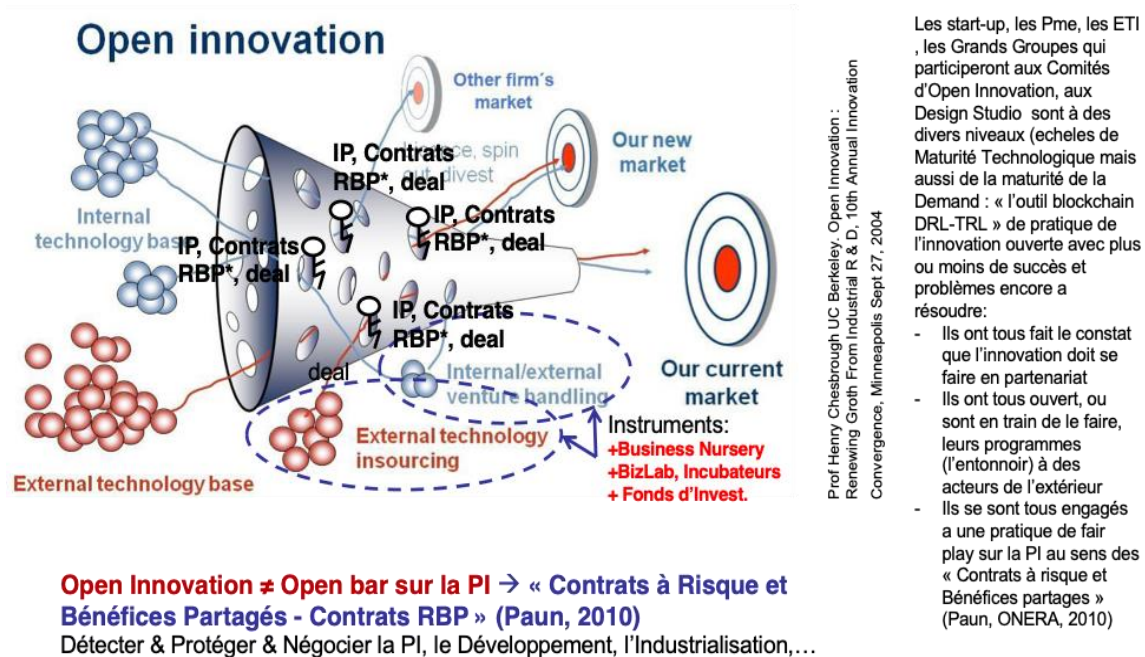


Figure 3. Entonnoir de Chesbrough complété pour rendre durables les approches blockchain dans l'innovation ouverte

Ce type de cycles est construit par des écosystèmes d'innovation collaborative intégrant les grands groupes, [SCH 20] les territoires, les institutions, les PME innovantes [LET 18], les ETI, les start ups qui génèrent collectivement des évolutions sur des trajectoires d'innovation fonctionnelles. Ces cycles apparaissent donc dans ce qu'on peut appeler « des secteurs augmentés », comme par exemple la mobilité qui doit intégrer en même temps les trajectoires d'innovations des secteurs automobile, de l'aménagement du territoire (les *Smart Cities*), de la gestion des flux (les *Smart Grids*), du numérique, de la santé, de l'environnement, etc. Les centres de Recherche et Développement propres aux Grands Groupes, tout comme ceux des institutions publiques, devront faire évoluer leurs modèles d'affaires pour devenir non plus des Centres de Compétences et d'Expertise mais des Centres de Production des Preuves de Concept (PoC) disponibles sur étagère. Anticiper les trajectoires et les accélération des cycles d'innovation permet de comprendre leur impact sur les modèles économiques et les modèles d'évaluation sur plusieurs dimensions de la valeur (monétaire, capitalistique, savoir, sociétale, utilité publique).

4. Méthodologie et outils de captation de la « valeur ouverte, augmentée » - « valeur blockchain »

Au début, les processus d'innovation collaborative permettent seulement d'identifier, comme représenté dans la Figure 4, les impacts internes (ressources humaines, nouvelles approches et idées sectorisées). Dans la durée, les outils blockchain d'agilisation des processus d'innovation impactent les parties prenantes et leurs propres écosystèmes dans des secteurs divers non pris en compte

initialement, ce qui relèverait des processus d'interdépendance entre les changements structurels micro, méso et macroéconomiques.

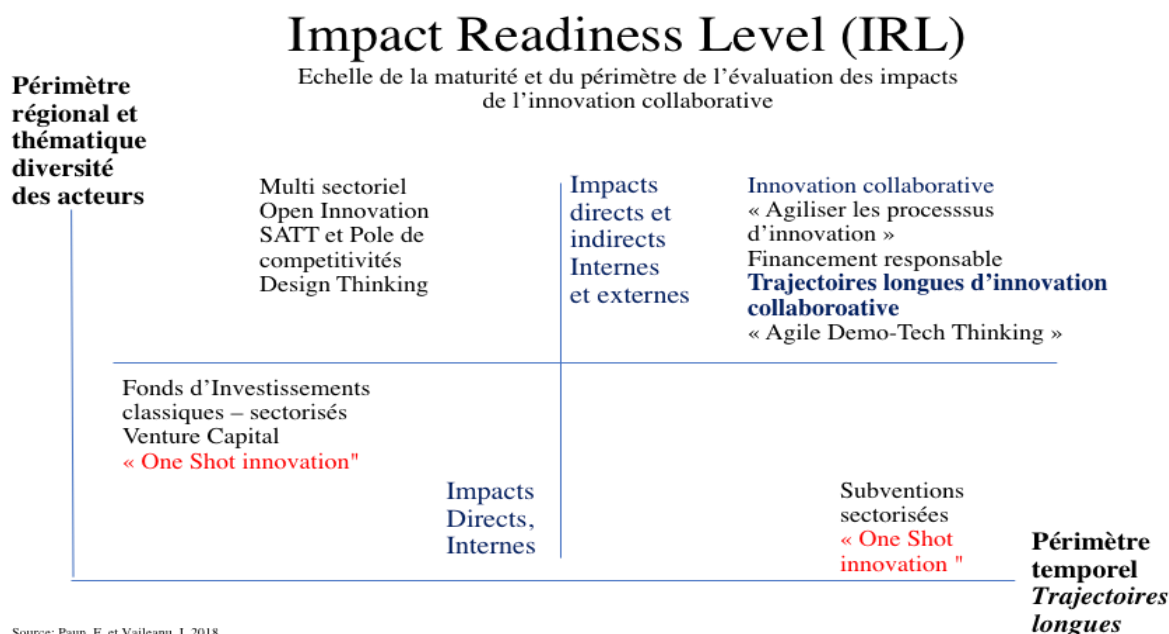


Figure 4. Impacts Readiness Level (IRL) comme mesure de maturité et intensité des processus d'innovation collaboratifs

Les logiques dites d'évaluation (et qualification) ouverte, participative, de type blockchain posent la question de la perception de la valeur à travers les perceptions d'un nombre illimité des personnes, à travers leurs propres sensibilités de perceptions en évolution constante au sens des logiques ouvertes du Tiers inclus. Cette logique ouverte de la Blockchain est similaire à celle du Tiers Inclus qui (contrairement à l'interprétation erronée communément admise) ne signifie en aucun cas que l'on puisse affirmer une chose et son contraire, ce qui, par annihilation réciproque, détruirait toute possibilité de prédiction et donc toute possibilité d'approche scientifique du monde.

L'expression « en même temps » dans les approches « tiers inclus » est le signe d'une pensée de la « complexité » qui transcende les clivages de la binarité. Elle signifie qu'aucune pensée n'est exempte de contradiction, et mieux encore, que toute pensée vraie implique un dialogue intérieur qui associe des arguments nécessairement polémiques. L'espace-temps continu caractérise notre expérience ordinaire, celle de l'actualisation à notre propre échelle [NIC 10]. La valeur issue des processus et outils blockchain relevant des qualifications participatives (même contraires ou totalement diverses) par tous les participants dans les processus, est une valeur actualisée et contextualisée en temps réel et continu, notamment grâce à des pondérations participatives [XVA 19].

5. Évolution de l'écologie vers l'enseignement mésologique

5.1. Contribution avec les Impacts Perçus dans la formule de la réalité de Berque

Ces modèles économiques collaboratifs en cohérence avec les modèles d'innovation ouverte et de co-évaluation ouverte de la valeur *blockchain* construisent dans une relation d'évolutions interdépendantes, le contexte, les outils et la proximité cognitive [UZU 08] nécessaire pour le développement de la mésologie qui avait été oubliée il y a plus de 15 ans en faveur de l'écologie. En

effet, l'approche mésologique est considérée comme une des conditions du développement intégré et de la nouvelle gouvernance des citoyens éclairés. Ainsi, la Charte mondiale de la nature proclamée par les Nations Unies en 1982, stipule dans son article 15 que les connaissances relatives à la nature seront largement diffusées par tous les moyens possibles, en particulier par l'enseignement mésologique qui fera partie intégrante de l'éducation générale. Les prises dites écologiques n'existent comme telles qu'en fonction d'un certain interprète, qui était associé à une certaine société, culture en évolution, qui aujourd'hui peuvent être captées en temps réel et continu notamment à travers des approches *blockchain* qui permettent l'intégration des perceptions par un grand nombre des interprètes divers des impacts divers et évolutifs des objets, des sujets observés. Leurs actions se font en dynamique, en temps réel et continu et surtout sur des périmètres temporels, spatiaux et contextuels étendus et en évolution permanente d'où l'importance des outils comme Xvaluator pour percevoir et intégrer ces signaux faibles des évolutions et les transformer en signaux forts de nouveaux espaces de confiance, des écologiques blockchain ou même chora blockchain au sens de Berque [BER 12]. Dans l'analyse de chôra dans le Timée de Platon qui situe l'approche ternaire essentielle du tétralemmes indien datant du III^{ème} siècle par rapport à l'aporie du troisième terme dans la Khôra de Platon et l'emprise du topos aristotélicien et à l'exclusion du tiers qui a suivi en Occident. Les outils universels de la qualification de la valeur blockchain, comme valeur ouverte perçue en permanence et par tous grâce à des outils blockchain par le plus grand nombre à force de la contextualisation des valeurs blockchain comme milieux humains en évolution, identifie l'importance des Impacts Perçus (IP) au même titre que l'importance du Sujet (S) même perçu et de son action (Prédication au sens de Berque) [BER 12]. Ces travaux de recherche proposent ainsi une contribution permettant justement d'associer le tiers inclus (au sens de contexte, culture de perception des sujets et leurs impacts). On conclut en postulant que le tétralemmes fournit l'armature logique permettant à la raison de reconnaître la concrétude des milieux humains, de leur culture, contextes sur la perception de la réalité, de la valeur et leurs impacts perçus différemment si longtemps forclosé par le principe du « tiers exclu » : d'une part, les outils d'évaluation de la valeur financière capitaliste, d'autre part des outils et classements concernant les externalités écologiques et sociales. Ces travaux de recherche proposent ainsi une évolution épistémologique dans l'enseignement de la mésologie en intégrant les Impacts Perçus dans la formulation initiale par Berque [BER 12] :

« $r = s/r$ » évolue en [1]

« $R = S(P) \times IP$ » [XVA 12] [2]

La Réalité « r » (en tant que Valeur Ouverte de type *Blockchain*) est reflétée par le Sujet « s » brut, la substance mais en tant que Prédicat « p » ou manière de saisir S propre à un chaque être et démultipliée ($\times$) ou pas et en fonction des Impacts Perçus « IP » grâce notamment aux logiques et outils blockchain [XVA 12] et par chacun mais ensemble, en temps réel et continu et en fonction des évolutions des contextes, culture, périmètres spatial, temporel contextuel de la perception – qualification (grâce à des outils innovants et universels de qualification ouverte (Xvaluator) participative. Si les Impacts Perçus sont nuls, la Valeur *Blockchain* est perçue comme nulle. Ainsi la Réalité (la Valeur *Blockchain*) est une fonction non seulement du Sujet en tant que Prédication mais aussi en fonction des outils de qualification ouverte des Impacts Perçus qui inclus le « milieu », la « khôra » au sens des solutions d'intégration *ex ante* des externalités matérielles et immatérielles écologiques et sociales.

5.2. Processus de qualification ouverte

Le processus de perception de la valeur *blockchain* est possible notamment grâce aux outils *blockchain* de qualification ouverte d'évaluation de cette nouvelle forme de valeur perçue ensemble avec ses Impacts Perçus (Valeur *Blockchain* « IP ») en temps réel et continu. Les outils hérités du post-fordisme (d'une part les experts, les classements, les certifications sectorielles, les rapports RSE, et d'autre part les applications crowd non-experte, etc.) n'arrivent pas à mesurer, à rendre

visible cette valeur perçue ensemble et avec des pondérations co-construites et évolutives par une multitude de parties prenantes. Il faut de nouveaux outils d'évaluation, de qualification participative en temps réel et continu par tous et de tout sujet d'intérêt commun et les outils et approches blockchain permettent cette captation de valeur ouverte. En effet, pour rendre compte de l'importance du processus de création et certification – évaluation, qualification de la valeur perçue d'un sujet, ces travaux de recherche sur l'évolution des modèles et leur mise en cohérence avec les outils de perception- évaluation de la « valeur *blockchain* », on explore de nouveaux concepts clés. La prise en compte des impacts sociaux et sociétaux des évolutions des outils de perception par tous en temps réel et continu permettant l'évaluation de tous les sujets est possible seulement à travers ces outils innovants de « *open* évaluation » (Xvaluator). La littérature [BER 12] distingue le milieu (*Umwelt*) de l'environnement (*Umgebung*). L'environnement, donnée brute et universelle, n'est que la matière première du milieu, qui est la relation spécifique établie avec son environnement par un certain sujet, individuel ou collectif (une espèce, une société). L'environnement fait l'objet de l'écologie, science moderne supposant l'abstraction de l'observateur hors de la relation qu'est son milieu. Les milieux font l'objet de la mésologie, science trans-moderne reconnaissant que l'observateur ne peut jamais s'abstraire parfaitement de son milieu. L'importance des outils innovants, qui peuvent capter la Valeur *Blockchain* dans son évolution et processus collaboratif de qualification ouverte, est essentielle dans la capacité de contextualisation, pour identifier les signaux faibles parmi les actions fortes en faveur des Impacts perçus désirables (le sujet même du Brevet – Certificat d'utilité de la start-up innovante Xvaluator).

5. Un cadre épistémologique : dynamique lakatossienne de l'innovation agile collaborative

Les notions d'innovation agile collaborative ayant ici été détaillées selon une multitude de composantes, le besoin d'une théorie englobante et générique garantissant sa cohérence et sa consistance se révèle pertinent : c'est dans le domaine de l'épistémologie qu'un tel cadre peut être explicité. S'appuyant sur les travaux d'Imre Lakatos [LAK 76] un modèle algébrique d'évolution dynamique de la connaissance a été défini [CHA 96] et décliné. Le principe de base en est que les différences voire les dissonances entre éléments de connaissance et information, non seulement ne sont pas dirimantes mais au contraire elles procurent un double gain : elles font évoluer l'ensemble de la connaissance, et elles la rendent plus robuste. Si nous revenons au schéma de la Figure 4: les *Technology bases* tant internes qu'externes peuvent être dénotées en tant qu'ensemble K_t de connaissances ; la dynamique de K_t est plus lente que celle des *in-sourcings* dénotés It_n qui sont, par nature, rapides et asynchrones : pour un même référentiel de temps t , il y a n *in-sourcings* qui sont candidats à être confrontés à K_t et le faire évoluer. Or, pour qu'il y ait innovation il faut que quelque chose de différent soit créé : It_n constitue donc pour K_t : - soit un ajout cohérent, - soit une contradiction : il apporte ainsi une différence additive ou contradictoire avec une partie (même infime) de K_t . C'est ce dernier cas qui est à la fois contre-intuitif et universel : Lakatos l'a démontré dans son œuvre centrée sur les mathématiques dont il prouve que les résultats suivent un processus d'innovation agile empirique comme n'importe quelle autre discipline. Trois grands cas se présentent, le troisième est le point clef du processus qui réside dans le processus d'intégration de l'input s'il est acceptable :

- Soit It_n est rejeté ; K_t n'évolue pas.

- Soit It_n est approuvé et

$$-K_{t+1} = K_t \cup \{It_n\} \quad [3]$$

- Soit « It_n » tout en étant contradictoire, est intégré à la condition que le sous-ensemble C_t de K_t qui est le cœur de la contradiction avec It_n soit ôté ; It_n lui-même peut être ajusté en :

$$- I't_n : K_{t+1} = K_t - C_t \cup \{I't_n\} \quad [4]$$

Le contrôle de l'évolution peut être décrit dans un formalisme algébrique [CHA 96] qui permet d'énoncer que K_{t+1} est plus robuste aux nouvelles contradictions (et ce sera aux marchés de

déterminer si cette évolution constitue une réelle innovation aux sens X-RL). Les recherches portent actuellement sur une description fine opérateur de réfutation ou de dissonance car il se révèle être le moteur de ces dynamiques [CHA 15].

6. Conclusion

Cette lecture des approches ou des changements vers des modèles économiques collaboratifs comme l'économie de la fonctionnalité montre que la valeur issue des processus et outils d'évaluation ouverte de type *blockchain* du 21^{ème} siècle est une valeur perçue, augmentée, évaluée sur des périmètres temporaires et spatiaux, contextuels, plus vastes, évolutifs, et englobant les avis d'un plus grand nombre de participants avec leurs propres écosystèmes. Plus important encore, les centres de profits, de création de valeur capitalistique changent. La relocalisation des industries des filières classiques et la création de nouvelles est possible en France et ailleurs grâce à des logiques de personnalisation, de contextualisation des offres fonctionnelles (intégrant des solutions IA) mais aussi grâce aux logiques *Agile Démo-Tech Thinking*.

Cette approche scientifique d'évaluation ouverte étendue (sur les périmètres spatial, temporel et contextuel) de la Valeur *Blockchain* Augmentée intégrant *ex ante* les impacts perçus dans l'analyse de l'évolution et la résilience des secteurs, rend non seulement la valeur accessible au plus grand nombre mais aussi pénalise *ex ante* le manque de valeur partagée. Le prix des produits polluants par exemple devient en effet supérieur aux produits innovants et de qualité, pénalisant les pollueurs vu les coûts anticipés des impacts environnementaux et sociaux englobant *ex ante* les coûts du recyclage, de dépollution et les effets adverses sur les parties prenantes. L'équation dorénavant est simple et possible : plus la Valeur partagée englobée dans la fonctionnalité innovante augmente, plus le Prix diminue et plus s'accroît l'accessibilité pour chacun à des solutions fonctionnelles de haute qualité. Moindre est la Valeur partagée, plus le prix s'accroît car il englobe les coûts des impacts négatifs auprès des parties prenantes. Le nouveau paradigme de la valeur *blockchain* changera les mentalités grâce à la capacité de prendre en compte en temps réel et continu les avis sur les impacts divers d'un nombre illimité de contributeurs : les produits chers seront associés à leurs impacts négatifs (empreinte écologique et sociale) car on aura pu intégrer les externalités négatives (le prix de la dépollution, de réparations sociales et écologiques) au prix total. Sans les approches *blockchain* dans ce nouveau modèle d'évaluation ouverte, on ne pourrait pas intégrer ni les impacts perçus ni les estimations des coûts de la responsabilité et de l'éthique. Grâce à des outils *blockchain* on arrive à englober *ex ante* les coûts environnementaux et sociaux.

En plus, grâce à l'usage intensif et universel des outils de « qualification ouverte et participative » de type Xvaluator, on arrive à réduire le flux des données et le temps des procès tout en nettoyant les données de l'IA par un travail collectif, démocratique.

Nous voilà en face de riches perspectives pour de futures recherches et des applications innovantes sur des sujets stratégiques à la fois dans l'enseignement mésologique mais aussi dans le rôle des outils d'intelligence artificielle de qualification ouverte de la Valeur perçue autant par des acteurs économiques que par des citoyens plus connectés.

Bibliographie

- [ABE 75] ABERMATHY W.J., UTTERBACK J.M., « A dynamique model of processus and product innovation », Editions Omega, p. 639-656, 1975.
- [AKE 70] AKERLOF G.A., « The market for 'lemons': quality uncertainty and the market mechanism », *Quarterly Journal of Economics*, p. 488-500, 1970.
- [ALE 19] ALEVEQUE G., BAGNOLI G., CASTELLTORT A., « Le tiers de confiance : regards croisés sur la notion de tiers de confiance », Actes du Colloque du 14 novembre 2017 MSH SUD, 2019.

- [ARR 50] ARROW K., « A difficulty in the concept of social welfare », *Journal of Political Economy*, vol. 58, p. 328-346, 1950.
- [BAI 01] BAILLY J.-P., HEURGON E., *Nouveaux rythmes urbains : quels transports ?*, Éditions de l'Aube, 2001
- [BAU 01] BAUDRILLARD J., *Le système des objets*, 1968.
- [BOH 32] BOHR N., *Quantum physics, collected works*, Elsevier, 1926-1932.
- [BOO 01] BOOLE G., « The calculus of logic », *Cambridge and Dublin Mathematical Journal III*, p. 183-198, 1848.
- [BOU 05] BOURG D., BUCLET N., « L'économie de la fonctionnalité : changer la consommation dans le sens du développement durable », *Futuribles*, novembre, p. 27-37, 2005.
- [BOU 99] BOUTILLER S., UZUNIDIS D., *La légende de l'entrepreneur : le capital social, ou comment vient l'esprit d'entreprise*, Éditions La Découverte et Syros, 1999.
- [CHA 96] CHAUDRON L., TESSIER C., « Constructive difference and disagreement: a Supra-cooperation among agents », *CSCW The Journal of Cooperative Computing*, vol. 5, p.323-336, 1996.
- [CHA 15] CHAUDRON L., DOUX E., RIBIERE G., « Positive dissonance and reasoning in operations », Conference Dissonance Issues and Practices ADRIPS, Aix-en-Provence, France, 2015.
- [CHE 08] CHESBROUGH H., VAN HAVERBEKE W., WEST J., *Open innovation: researching a new paradigm*, Oxford University Press, 2008.
- [COR 02] CORIAT B., WEINSTEIN O., « Organizations, firms and institutions in the generation of innovation », *Research Policy*, vol. 31, p. 273-290, 2002.
- [TER 08] DU TERTRE C., « Ouvrir le champ de l'évaluation de la performance au registre des externalités : une condition des coopérations entreprises / collectivités territoriales », 2008.
- [GET 13] GETZ I., CARNEY B., *Liberté et CIE*, éditions Flammarion, 2013.
- [GOD 31] GODEL K., « Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme, I », *Monatshefte für Mathematik und Physik*, vol. 38, p. 173-198, 1931.
- [HIP 88] VON HIPPEL E., *The sources of innovation*, Oxford University Press, 1988.
- [KON 99] KONDRATIEV N., « The long wave cycle », in *Foundations of long wave theory*, Edward Elgar. 1928, réédité en 1999.
- [LAK 84] LAKATOS I., *Proofs and refutations*, Cambridge University Press, 1984.
- [LAP 12] LAPERCHE B., UZUNIDIS D., « Eco-innovation, knowledge capital and the evolution of the firm », *The IUP Journal of Knowledge Management*, vol. 10(3), p. 14-34, 2012.
- [LAT 15] LATOUR B., *Face à Gaïa : huit conférences sur le nouveau régime climatique*, La Découverte, 2015.
- [LET 18] LETIER F., *Comment doubler la taille de votre entreprise*, Edition Eyrolles, 2018.
- [LUP 87] LUPASCO S., NICOLESCO B., *Le principe d'antagonisme et la logique de l'énergie*, Ed. Le Rocher, 1987.
- [MOA 09] MOATI P., CORCOS A., « Des marchés transactionnels aux marchés relationnels une approche théorique pour repenser l'impact des politiques de rétention de la clientèle », 2009.
- [MON 02] MONT O., « Clarifying the concept of product-service system », *Journal of Cleaner Production*, 2002.
- [MOR 11] MORIN E., *La voie, pour l'avenir de l'humanité*, Fayard, 2011.
- [NOL 02] NOLAN P., « The challenge of the global business revolution », in *China and the global business revolution*, Palgrave Macmillan, 2002.
- [NIC 10] NICOLESCO B., *Qu'est-ce que la réalité ? Réflexions autour de la pensée de Stéphane Lupasco*, Ed Liber, 2010.
- [ODO 39] ODOBLEJA S., « Psychologie consonantiste, Foundations of Quantum Physics I (1926–1932) », *Niels Bohr Collected Works*, Elsevier, 1939.
- [ONE 12] O'NEAL T., LASRADO V., « The role of university of central florida in regional economic development », in *Technology transfer in a global economy*, Springer, 2012.
- [PAU 11] PAUN F., « From managing information asymmetries towards systemic asymmetries approach in technology transfer and innovation strategies: An economic analysis of the SME strategy at ONERA – the French Aerospace Lab », *IUP Journal of Knowledge Management*, vol. 9, 2011.

- [PAU 12] PAUN F., « The demand readiness level scale as new proposed tool to hybridize market pull with technology push approaches in technology transfer practices, in technology transfer in a global economy », *International Studies in Entrepreneurship*, vol. 28, 2012.
- [PAU 13] PAUN F., « Technology Push and Market Pull Entrepreneurship », in CARAYANNIS E., *Encyclopedia of creativity, invention, innovation and entrepreneurship*, Springer, 2013.
- [PAU 14a] PAUN F., « Conférence parlementaire sur l'innovation ouverte. Innovation au cœur de la relance économique française, pour une industrie française de l'innovation ouverte », 2014.
- [PAU 14b] PAUN F., *J'innove, donc je suis ! Visionnaires du XXI^e siècle*, L'Harmattan, 2014.
- [PAU 14c] PAUN F., *Tous entre-preneurs : la croissance du XXI^e siècle à l'heure entrepreneuriale*, L'Harmattan, 2014.
- [PAU 18] PAUN F., « Raccourcir les cycles d'innovation », *Technologie et Innovation*, vol. 3, 2018.
- [POR 11] PORTER M., « Creating shared value », *Harvard Business Review*, 2011.
- [ROS 00] DE ROSNAY J., *L'homme symbiotique : regards sur le troisième millénaire*, 2000.
- [SEU 16] SEULLIER E., « Open innovation, co-crédation : pourquoi la blockchain est une petite révolution », 2016.
- [STA 06] STAHEL W., *The performance economy*, Palgrave Macmillan, 2006.
- [SCH 39] SCHUMPETER J.A., *Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*, McGraw-Hill, 1939.
- [SCH 20] SCHOUN G., « Diriger après, vivre avec...la loi Pacte, la révolution numérique, le changement climatique, l'effondrement de la biodiversité, le Coronavirus... », Editions du 156, novembre 2020.
- [STI 92] STIGLITZ J., WEISS A., « Asymmetric information in credit markets and its implications for macroeconomics », *Oxford Economic Papers*, vol. 44, p. 694-724, 1992.
- [UZU 08] UZUNIDIS D., « Proximity and innovative milieu », Forum The Spirit of Innovation III, Tacoma, Seattle, May, 2008.
- [UZU 08] UZUNIDIS D., « Crise industrielle et renouveau économique des territoires : reconversion et dépendance de sentier », 2009.
- [VAI 09] VAILEANU-PAUN I., *Stratégies des entreprises et des territoires dans l'économie de la fonctionnalité : le cas EDF*, Thèse de sciences économiques, Université Paris Diderot, 2009.
- [VAI 12] VAILEANU-PAUN I., BOUTILLER S., « Développement durable : du paradigme de l'économie industrielle à l'économie de la fonctionnalité », in *Business et innovation, innovation verte : de la théorie aux bonnes pratiques*, Peter Lang, 2012.
- [VAI 13] VAILEANU-PAUN I., VAN NIEL J., « Modèles d'innovation dans l'économie de la fonctionnalité », in *Business et innovation : l'innovation, analyser, anticiper, agir*, Peter Lang 2013.
- [VAI 20] VAILEANU-PAUN I., PAUN F., PLOUVIER C., « Rethinking luxury business », *Marché et Organisations*, n° 37, 2020.
- [WAL 19] WALDO J., « A Hitchhiker's Guide to the Blockchain Universe? », *Communication of the ACM*, vol. 62(3), p. 38-42, 2019.
- [WEB 17] WEBER I., XU X., ZHU J., « Risks and opportunities for systems using blockchain and smart contracts », Data61 (CSIRO), Sydney, 2017.
- [XU 07] XU Q., CHEN J., XIE Z., LIU J., ZHENG G., WANG Y., « TIM (Total Innovation Management): a paradigm of innovation management in the 21st Century », *Journal of Technology Transfer*, vol. 32, p. 9-25, 2007.
- [XVA 19] XVALUATOR, Brevet – Certificat d'utilité Xvaluator, Outil universel d'agrégation et qualification ouverte participative en temps réel et continu, No. de délivrance : FR1657516, Date de dépôt : 03/08/2016, Date de délivrance : 08/11/2019, Nos Réf : XVA1 FR, Paris, 2019.