

L'intelligence Artificielle Qualificative (Quai) : Quand l'intelligence artificielle intègre toute la diversité de l'esprit critique humain

Qualificative Artificial Intelligence (QuAI): When artificial intelligence integrates all the diversity of human critical thinking

Florin Paun¹, Ingrid Vaileanu², Thomas O'Neal³, Laurent Chaudron⁴

¹ Expert européen en innovation, technology scouting, Démo-Tech Thinking et Mouvement pour Agiliser les processus d'Innovation, (www.florin-paun.com), info@florin-paun.com, France.

² Présidente de la Deeptech Xvaluator, rédactrice en chef du journal www.interviewfrancophone.net, news@interviewfrancophone.net, France.

³ University of Central Florida, Développement Économique Régional, Thomas.oneal@yahoo.com, Les États Unis.

⁴ CEO Theorik-Lab Institut Recherche et Formation AI et Sciences Cognitives, laurent.chaudron@polytechnique.org

RÉSUMÉ. Dans la lumière des apports des logiques de l'Intelligence Artificielle (l'IA) et des problématiques de recherche sur les solutions de qualification participative des données d'impact rappelant des interrogations et analyses plus anciennes dont le paradoxe de Condorcet [CON 85] et la théorème de l'incomplétude d'Arrow [ARR 51] ou du Prix Nobel Amartya Sen [SEN 70] sur les évolutions des modèles économiques vers une économie du bien-être avec le choix collectif nous proposons des réponses possibles de co-construction des nouveaux outils et processus hautement collaboratifs de qualification ouverte [PAU 12]. En prenant en compte la diversité des acteurs de l'innovation ouverte pour intégrer les capacités augmentées par l'IA nous arrivons à intégrer *ex ante* dans les processus hautement démocratiques et des outils IA la diversité des déterminants évolutifs des avis sur les impacts perçus sur tout sujets d'intérêt commun exprimés. Cela conduit nos recherches vers la découverte [PAU 22] d'une troisième typologie d'IA en plus de celle symbolique et celle connexionniste-connective : l'Intelligence Qualificative (QuAI) - avec la capacité d'intégrer l'esprit critique humain. Les nouveaux espaces – les outils QuAI, les processus de qualification ouverte collaboratifs - peuvent ainsi mener à des choix optimaux par la collaboration et la création collective de pertinence et confiance notamment par les nouvelles capacités dynamiques créatrices potentielles d'innovations disruptives. Plusieurs fonctionnalités d'usages sont identifiées en termes d'évolutions vers une économie de la fonctionnalité [VAI, 20]. et la démocratisation de l'accès et de la contribution aux données d'impacts visant des solutions et outils innovants disruptifs de résilience [SCH 22] face aux crises multiformes : économiques, climatiques, de confiance [PAU 09, 12, 18], [ADA, 18].

ABSTRACT. In the light of the contributions of the logics of Artificial Intelligence (AI) and disruptive innovations [ADA, 18] and research issues on solutions for participatory qualification of impact data recalling older questions and analyzes including the Condorcet paradox [CON 85] and the incompleteness theorem of Arrow [ARR 51] or of Nobel Prize winner Amartya Sen [SEN 70] on the evolution of economic models towards an economy of well-being with collective choice we propose possible responses for co-construction of new highly collaborative open qualification tools and processes [PAU 12]. By taking into account the diversity of open innovation actors to integrate the capabilities augmented by AI, we manage to integrate *ex ante* into highly democratic processes and AI tools the diversity of evolving determinants of opinions on the perceived impacts on everything. topics of common interest expressed. This leads our research towards the discovery [PAU 22] of a third typology of AI in addition to the symbolic one and the connective one: the Qualificative Artificial Intelligence (QuAI) - with the ability to integrate human critical thinking. New spaces – QuAI tools, collaborative open qualification processes – can thus lead to optimal choices through collaboration and the collective creation of relevance and trust, particularly through new dynamic capabilities that potentially create disruptive innovations. Several usage functionalities are identified in terms of developments towards a functionality economy [VAI, 20]. and the democratization of access and contribution to impact data aimed at disruptive innovative solutions and tools for resilience [SCH 22] considering the multifaceted (economic, climate change, confidence) crises [PAU 09, 12, 18].

MOTS-CLÉS. innovation ouverte, intelligence artificielle qualificative (QuAI), intelligence artificielle connective, intelligence artificielle symbolique, de la fonctionnalité, valorisation.

KEYWORDS. open innovation, qualifying artificial intelligence (QuAI), connective artificial intelligence, symbolic artificial intelligence, functionality, valorization.

Les observations empiriques et les analyses épistémologiques permettent dans une **première partie** d'apporter un nouveau regard sur les questionnements et analyses des outils et des enjeux de la qualification ouverte des impacts en mobilisant des approches de type Tiers Inclus, la mésologies, mais aussi de la psychologie consonnantiste [ODO 39] pour compléter les champs des théories mobilisées pour aboutir à notre découverte de la nouvelle typologie de l'Intelligence Artificielle Qualificative (QuAI) [PAU 23] inclusive, capable à intégrer et qualifier de manière démocratique la diversité dynamique de l'esprit critique humain. Ainsi, QuAI se présente comme solution intégratrice de l'agrégation et qualification collaborative de la diversité et de la complexité d'expression dynamique et évolutive de l'esprit critique humain en complétant ainsi le Paradoxe de Condorcet [CON 85] et la Théorème de l'Incomplétude d'Arrow. Cela est possible notamment grâce aux travaux de recherche plus récents sur l'évolution en interdépendance des modèles économiques, modèles d'innovation, modèles d'évaluation et qualification, modèles sociétaux [VAILEANU, 2020], [PAU 22]. La découverte à travers la QuAI d'une nouvelle typologie d'innovation – « Quanta Innovation » – génère des nouvelles capacités dynamiques pour envisager et proposer un nouveau type de Cycles d'innovation [PAU 18] en complétant les théories sur les cycles d'innovation [SCH 29] et le raccourci de ces cycles par l'innovation ouverte [CHE 08], [PAU 12], le *Démo-Tech Thinking* [PAU 12, 13, 21] et plus récemment par la QuAI [PAU 22, 23].

Une **deuxième partie** met en lumière l'exemple d'un premier outil de qualification ouverte des données d'avis relevant des approches d'Intelligence Artificielle Qualificative créé (brevet 2018) par la start-up Deeptech Xvaluator avec des exemples des impacts perçus collectivement et avec des débouchées essentielles pour une réindustrialisation durable basée à la fois sur la robotisation des processus de production et sur la possibilité de personnalisation ultime des offres grâce notamment à cet outil Xvaluator intégrant la QuAI.

La **troisième partie** montre l'importance des outils pertinents de qualification des impacts perçus de l'activité et des choix économiques au niveau macro-méso et microéconomique. D'où l'opportunité de l'usage de la QuAI dans la qualification des données d'avis perçus dans chaque domaine d'activité ou situation de prise de décision avec concertation y compris dans les logiques d'investissement. Des exemples actuels de valorisation de la valeur extra-financière comme multiplicateur d'impact économique dans les processus d'investissement en innovation sont présentes comme modèles et opportunités possibles d'évolutions dans les capacités de qualifications ouvertes des données d'avis et rémunération possible de la valeur extra-financière.

Aujourd'hui par exemple les préoccupations pour l'intégration de la Valeur Extra-Financière ([DES 23], et Bruno Bezard chez Cathay Capital lors de Paris Finance Forum 2023 sont au cœur des évolutions nécessaires de paradigme de valorisation pour une croissance vertueuse et éthique face aux crises multiformes (écologique, économique, de confiance) et grâce à l'accès démultipliés aux données d'impacts et d'opinion. L'exemple de l'outil numérique issu de l'innovation Deeptech en France Xvaluator outil générique pour la démocratisation de l'usage de l'Intelligence Qualificative (QuAI) révèle l'impact potentiel majeur de l'IA européen dans le monde des données pertinentes et des stratégies nouvelles de valorisation collectivement des valeurs perçus à la fois financières et extra-financières sans les opposer. Faces à ces crises multiformes [TIR 23] (écologiques, économiques, de confiance) les modèles économiques de croissance post-fordienne, industrielle, servicielles, financières désignent comme « externalités » ou « valeurs extra-financières » le « capital social et environnemental » [UZU 09], [LAP 12]. Cela devient aujourd'hui par l'intégration *ex ante* à travers les outils de l'Intelligence Qualificative" (QuAI) capables d'intégrer ces impacts perçus dans leurs diversités à tous les niveaux de cognition, une Valeur Augmentée centrale à la création de valeur « partagée sans diviser » [VAI 12]. Cet article envisage et analyse la nouvelle croissance vertueuse capable d'être perçue collectivement à travers des nouveaux outils numériques de l'IA Qualificative [PAU 23], [PAU 18, b] grâce à « l'agilisation des processus collaboratifs comme l'innovation ouverte » [PAU 12], [ADA 18], [BAR 19, 20] mais aussi faire évoluer les modèles économiques vers

une économie de la fonctionnalité [VAI 09, 10,12] En plus le modèle d'affaires des PME innovantes [ZET 15] les modèles de gestion se transforment vers des approches plus collaboratives et agiles de type Total Innovation Management [XU 07].

En effet les travaux de recherche sur l'évolution des modèles économiques vers des modèles hautement collaboratifs comme l'économie de la fonctionnalité [VAI, 10] ont mis en lumière l'interdépendance entre l'évolution des modèles économiques, les modèles d'innovation et les modèles de valorisation, évaluation de la valeur.

Les enjeux économiques, environnementaux et sociaux relèvent d'un nouveau rapport des entreprises à l'écosystème des parties prenantes et de leurs avis sur les impacts perçus capable de changer complètement le paradigme de la valorisation ainsi devenue ouverte pour intégrer *ex ante* tous les déterminants de diversité dans ce processus de qualification - valorisation hautement participatif et démocratique possible seulement grâce à l'émergence de nouveaux outils numérique IA d'innovation disruptive comme Xvaluator.

Cet article propose une lecture de ces changements profonds, structurels et leurs déterminants dont les impacts sont attendus par les économistes et les praticiens au niveau micro-méso et macroéconomique vue qu'ils sont générés à la fois par les crises actuelles et l'accès à une abondance des données qui pose le problème de leurs pertinence et solutions de qualification démocratique pour créer des écosystèmes de confiance. On identifie ainsi quelques modèles et stratégies de création de la valeur perçue par les acteurs des nouvelles économies collaboratives et des exemples d'expérimentations d'un nouveau « paradigme renversée de valorisation ouverte » [PAU 12, 13, 18b] pour donner accès au plus grand nombre à des données qualifiées ou à des produits ou des services de bonne qualité, le luxe [BAT 17], [VAI 11] intégrant *ex ante* et dans leurs prix leurs impacts perçus par toutes les parties prenantes. On peut ainsi faire évoluer définitivement les approches des modèles économique, d'innovation et de valorisation de type fordien tributaires des valorisations sur la base de la propriété exclusive, de la rareté, de la sectorisation de l'économie vue que dans l'économie collaborative des données on valorise plutôt le partage, la disponibilité de la donnée et leurs usage adapté dans plusieurs domaines.

1. Une réponse de l'IA au Paradoxe de Condorcet [CON 85] et à la Théorème d'Incomplétude d'Arrow [ARR 51]

Nous introduisons dans cette partie une sélection de diverses approches théoriques et expérimentales indispensables à l'émergence d'une nouvelle perspective sur l'évolution nécessaire de la pensée critique dans le contexte de l'usage de l'IA à la prise de décision par concertation.

Face aux crises de confiance provoquées par le « fake news » analysé par les chercheurs [MUN 16] ou la violence sur les plateformes et les réseaux sociaux, les problématiques de la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix sont d'actualité. Ces problématiques ont depuis longtemps attiré des recherches dont les plus connus le Paradoxe de Condorcet [CON 85] (Condorcet, 1785 dans l'Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix, le résumant à l'intransitivité possible de la majorité) selon laquelle la définition d'une position commune à plusieurs votants se heurte à des difficultés logiques, notamment le non-respect de la règle de transitivité ou bien le théorème d'impossibilité d'Arrow [ARR 51] également appelé « paradoxe d'Arrow » (du nom de l'économiste américain Kenneth Arrow) qui est une confirmation mathématique, dans certaines conditions précises, du paradoxe soulevé et décrit dès 1785 par Nicolas de Condorcet [CON 85].

C'est le mode d'expression des préférences de chaque votant, sous la forme de relations (de type $A > B > C$) qui mène à ce résultat paradoxal. Quand l'information traitée est plus complète et renseigne sur l'intensité des préférences (par exemple, A n'est que faiblement préféré à B, mais B est très fortement préféré à C), des procédures permettent de classer rationnellement des candidats sans paradoxe. De

telles procédures sont par exemple utilisées pour évaluer des réponses à appel d'offres : on établit pour chaque critère d'évaluation non pas un classement mais une notation.

Il faut attendre le théorème d'impossibilité d'Arrow [ARR 51] au XXe siècle pour démontrer que le problème n'est pas limité au vote majoritaire, mais est lié aux difficultés de l'agrégation des détails sur les préférences si on ne tient pas compte de leur intensité. Arrow [ARR 51] avait postulé ainsi qu'il n'existe aucune procédure de décision collective qui puisse satisfaire quatre conditions assez raisonnables. Mais l'Intelligence Artificielle Qualificative – QuAI - permet l'augmentation de la capacité d'intégration dans le processus de qualification ouverte de toutes les diversités des données sur les préférences, de leurs déterminants de l'intensité de leur précision en offrant un espace unique de contextualisation en remontant les signaux faibles, la diversité des critères, des temporalités, des sources, etc. L'IA Qualificative permet donc intégrer et gérer cette complexité de l'intensité pour permettre la pratique d'un processus hautement collaboratif de qualification ouverte. Le Prix Nobel de 1998 décerné par l'Académie suédoise, reconnaissant les contributions importantes d'Amartya Sen [SEN 70] à l'économie du bien-être et en particulier son travail sur le choix collectif et le bien-être social a posé des questions similaires sur la possibilité pour les valeurs que les membres individuels de la société attachent aux différentes alternatives de pouvoir être regroupées en valeurs pour la société dans son ensemble, d'une manière à la fois juste et théoriquement solide [SEN 70]. Initialement publiés en 1970, les travaux d'Amartya Sen ont été reconnus pour leur rôle révolutionnaire dans l'intégration de l'économie et de l'éthique, et pour leur influence dans l'ouverture de nouveaux domaines de recherche sur les choix sociaux, y compris l'évaluation agrégative. On montre que les « théorèmes d'impossibilité » de la théorie du choix social – menés par les travaux pionniers de Kenneth Arrow – ne nient pas la possibilité d'un choix social raisonné et démocratique. Avec les découvertes récentes (Brevet Xvaluator [PAU 18]) sur les outils d'innovation disruptive relevant de l'Intelligence Artificielle Qualificative, les idées de Sen sur les choix sociaux, l'économie du bien-être, les inégalités, la pauvreté et les droits de l'homme continuent de faire évoluer à la fois les modèles économiques et les modèles d'affaires vers des solutions nouvelles grâce notamment à la capacité nouvelle de **l'IA à intégrer la diversité dynamique de l'esprit critique humain**.

L'Intelligence Artificielle Qualificative apporte des espaces d'analyse de la combinaison d'opinions, de préférences, d'intérêts ou de bien-être individuels pour parvenir à des choix et des décisions collectives optimales intégrant l'esprit critique humain dans ses diversités et évolutions possibles grâce aussi à un nouveau vocabulaire ontologique propre QuIA [PAU 18] à travers des outils numériques révélateurs « d'innovations quanta » comme les outils de la start-up deeptech Xvaluator (Brevet Xvaluator, 2018).

1.1. L'Intelligence Artificielle Qualificative au cœur des transformations vertueuses des entreprises et des modèles économiques. L'Intelligence Artificielle Qualificative et les impacts sur les cycles d'innovation

L'Intelligence Artificielle (IA) est perçue comme essentielle dans la transformations numériques des secteurs à travers les innovations numériques [NAM 17] créatrices de transformation des modèles d'affaires et économiques, des offres commerciales (Yablonski, 2019, Reim, 2020, [JAC 21], [BIA 22] et de société capables à faire évoluer les modèles de croissance et faire émerger de nouveaux centres de création de valeur perçue au niveau du territoire comme espace de référence [VAI 09, 10] Selon le Fond Monétaire International (FMI), le développement de l'intelligence artificielle (IA) aura des conséquences pour 40% des emplois dans le monde et même 60% pour les économies avancées d'après le rapport publié par le FMI avant les réunions du Forum économique mondial de Davos en 2024. Les évolutions sont pourtant conçues et perçues collectivement avec l'intégration de l'IA récemment dans les économies collaboratives vers de modèles de l'économie de la fonctionnalité à la recherche des cercles vertueux de création de valeur [VAI 20], [PAU 20]. Les analystes perçoivent la contribution de l'IA comme une technologie d'application générale (General Purpose Technology, GPT [BRE 95] relevant de différentes approches épistémologiques (i.e., symbolique, connexionniste - connective ou hybride [FER 19]).

Conçu à la fois comme une nouvelle technologie – un nouveau domaine d'étude avec le but de développer une nouvelle classe d'outils ou d'algorithmes – mais aussi comme domaine de recherche qui pourrait créer une discipline différente intégrant les mathématiques et les sciences du numérique [BIA 22] l'IA est aujourd'hui perçue comme indispensable pour la compétitivité des secteurs et des évolutions des sociétés modernes. L'IA n'est plus le sujet exclusif des laboratoires de recherche ou des applications spécialisées mais on la retrouve dans une vaste série des produits et services sur le marché, des moteurs de recherche à la reconnaissance des visages ou dans les boîtes de dialogue des centres d'appels, les diagnostics médicaux, les bots ou la conduite autonome. Si les analystes s'accordent pour dire que l'IA est une technologie d'application générale (General Purpose Technology, GPT (Bresnahan, 1995), elle a une nature hétérogène avec de différentes approches épistémologiques - symbolique, connexionniste - connective ou hybride [FER 19].

Mais ni l'approche symbolique qui s'appuie sur un système des règles construites par les humains puis intégrés dans les machines pour guider la prise de décision, ni l'approche connective qui tend à reproduire des schémas de fonctionnement d'un cerveau humain de manière dite élémentaire ne sont suffisantes (comme le prouve la situation actuelle des fake news et violences des plateformes) pour rendre visible la pertinence et la confiance dans les données d'avis et d'impacts perçus et intégrés dans l'IA actuelle pour servir à la prise de décision par concertation.

Nous avons constaté que la donnée sur les préférences est disponible mais ce n'est plus suffisante ni pour la prise de décision en concertation ni pour la création de confiance dans les relations de collaboration. **La donnée sans les avis sur la donnée ne semble plus avoir de sens dans l'économie collaborative et numérique.** D'où l'importance d'introduire ou faire révéler un autre type d'intelligence artificielle - l'Intelligence Qualificative (QuAI) – qui est proposée dans cet article à la suite d'années de recherche sur les enjeux de création de pertinence et confiance par les leviers de qualification ouverte et innovations (brevet Xvaluator [PAU 18]).

1.2. Définition de l'Intelligence Qualificative QuAI

L'Intelligence Qualificative (QuAI) hautement inclusive et démocratique relève de la capacité d'intégrer collectivement et faire disposer de toute la diversité des déterminants des enjeux de qualification ouverte participative des données d'avis et d'impacts perçus en temps réel et continu au sens des innovations Xvaluator (brevet 2018). QuAI permet l'intégration des données d'avis de toutes les temporalités et périmètres de qualification et contextualisation possibles grâce à un son propre vocabulaire ontologique Xvaluator et aux processus hautement collaboratifs de démocratisation des enjeux de qualification pour améliorer, objectiver et optimiser le résultat par l'intégration de la diversité d'avis et leurs déterminants comme mesures de création collective de pertinence et de confiance dans les économies et sociétés du futur. Cette troisième typologie d'IA est capable de répondre par les usages à des questions essentielles sur les déterminants et les contextualisations de la perception des avis et impacts perçus. Ces nouveaux espaces de confiance – outils d'Intelligence Qualificative (QuAI) peuvent mener à la collaboration et la création collective de pertinence et confiance dans les sociétés et économies collaboratives. Ainsi, QuAI se présente comme solution intégratrice de la diversité et complexité d'expression dynamique et évolutive de l'esprit critique humain, en complétant ainsi le Paradoxe de Condorcet et la Théorème de l'Incomplétude d'Arrow [ARR 51] grâce à des enjeux et outils numériques de qualification des impacts et en mobilisant en outre des approches de type « Tiers Inclus » [LUP 87], [PLO 18].

L'intelligence artificielle qualificative QuAI a pour but d'intégrer le raisonnement d'esprit critique humain en le modélisant à travers « le vocabulaire ontologique Xvaluator » [PAU 18, b] par un ensemble de déterminants de la pensée critique dans leur diversité et évolution – critères, sources, temporalités, pondérations, en fonction des évaluateurs, des sources, des temporalités, pondérations participatives, des contextes construits collectivement. Cette représentation qualificative est régentée par des règles codées (instructions) permettant d'édicter à la machine pour garder dans la machine et actualiser en temps réel, continu et de manière évolutive et hautement collaborative l'esprit critique

humain dans les choix de la machine lors de ses prises de décision même quand une grande majorité des humains renoncent à leurs esprit critique lors de l'usage des plateformes, réseaux sociaux ou outils l'IA. L'esprit critique intègre dans l'IA Qualificative est révélé grâce aux innovations des outils personnalisables de l'innovation disruptive Xvaluator capable de contextualiser de manière collaborative toutes les données d'avis sur un sujet qui rappelle qu'on ne comprend bien quelque chose qu'en le comparant à autre chose [DUM 48].

L'IA Qualificative garde et fait évoluer toute la diversité d'un dialogue homme – machine – à travers des déterminants de l'esprit critique humain au sens de Xvaluator intégrant les savoirs des sachants comme le père de la cybernétique [ODO 29]. En effet, garder l'esprit critique dans la relation avec la machine a été un but depuis les travaux de recherche des pères de la cybernétique notamment par l'introduction du concept de feedback en psychologie dans le livre en français publié en 1939 à Paris « La Psychologie Consonantiste » par Stefan Odobleja qui met les bases de la conception de la relation homme – machine [ODO 29] et dix années plus tard est repris par Nobert Wiener [WIE 48] qui introduit le concept « cybernetics » au sens de mécanisme auto régulateur dans son œuvre « Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine » en 1948.

On fait l'hypothèse dès lors que le processus d'apprentissage des machines relève de feedback non-linéaire et que peut changer des modèles – patterns et de rythme Wiener 1949 mais aucune solution n'est apportée pour comprendre comment innover pour intégrer toute la dynamique et diversité de l'esprit critique humain dans le mode de fonctionnement des machines. L'IA Qualificative découverte par le développement de l'outil Xvaluator, (Brevet Xvaluator, 2018 [PAU 18]) ouvre ainsi de nouvelles voies de recherche et innovation autant par les approches « *fuzzy logic* » (VAI 20) que par les capacités d'organiser l'intégration de la diversité des déterminants de l'esprit critique non déterminés mais déterminables [PAU 12, 13] mais aussi par la centralité et présence de l'esprit critique humain dans l'évolution de l'IA.

L'IA Qualificative - QuAI peut être interprétée par certains scientifiques aussi en tant que « Paradigme IA » et non pas une approche IA proprement dite ; à voir la définition légale en France de l'IA au Journal Officiel, ce qui est aussi cohérente avec la démarche définitoire de l'IA en 1955.

Cet article introduit ce troisième type d'intelligence artificielle à côté des celles connective et symbolique et il ne se propose pas à réduire l'existence de cette intelligence qu'à l'expression seulement via une intelligence artificielle.

L'apparition du WEB3 et de l'IA générative font évoluer les modes de vie, les pratiques commerciales, les modèles économique (vers l'économie de la fonctionnalité) vers plus d'individualisations des offres (au lieu de la sectorisation ou segmentation du marché) ce que les plateformes d'audience et les réseaux sociaux pourraient capter pour leurs objectifs d'obtenir plus de proximité avec les consommateurs.

L'IA générative permet en effet d'analyser les transactions passées pour anticiper les comportements futurs et créer une offre personnalisée mais avec le risque de renfermer chacun dans sa dépendance des sentiers des choix passées. L'IA Qualificative avec son outil Xvaluator va permettre notamment des degrés de liberté de utilisateurs, consommateurs, décideurs, par des processus de contextualisation des offres en plus de l'individualisation. Le Web3 va certainement avoir besoin de l'Intelligence Qualificative et Xvaluator (qui relèvent des solutions de construction participative de la confiance – l'or du 21^e siècle) pour se déployer car pour offrir un système de services diverses et produits inclus sous forme d'abonnement ; (Product-Service-System), des NFT, il est indispensable de construire un outil comme Xvaluator qui permet d'une part cibler les services évolutifs mais aussi leurs valeur de vente et revente en fonction des logiques d'intégration et diffusion de la valeur perçue collectivement et de manière contextualisée et des solutions qui outillent l'autonomisation des communautés des utilisateurs des plateformes.

Les impacts des outils d'innovation disruptive des start-up Deeptech (Xvaluator, 2019) relevant d'Intelligence Qualificative (QuAI) pourrait accélérer encore plus et surtout 'agiliser les cycles d'innovation' comme nous l'avons envisagé depuis 2017 lors de la découverte du fait que la superposition des cycles d'innovation ne repose plus sur la simple somme des trois typologies des cycles industriels mais sur leur interdépendance et donc la capacité d'auto accélération mutuelle, en vertu d'une causalité récursive capable de compenser les asymétries des acteurs divers [PAU 09] pour créer de nouvelles capacités dynamiques qui augmentent 'les capacités de qualification ouverte partagées [VAI 20] [PAU 09, 12, 13, 14]. Les économistes [SEN 79] ont également souligné la portée limitée de l'idée de capacités : La capacité n'est pas une formule, « elle pointe vers un certain espace » [...] l'espace des capacités – est en quelque sorte un espace pertinent que l'espace utilitaire ne l'est pas, que l'espace marchand ne l'est pas.

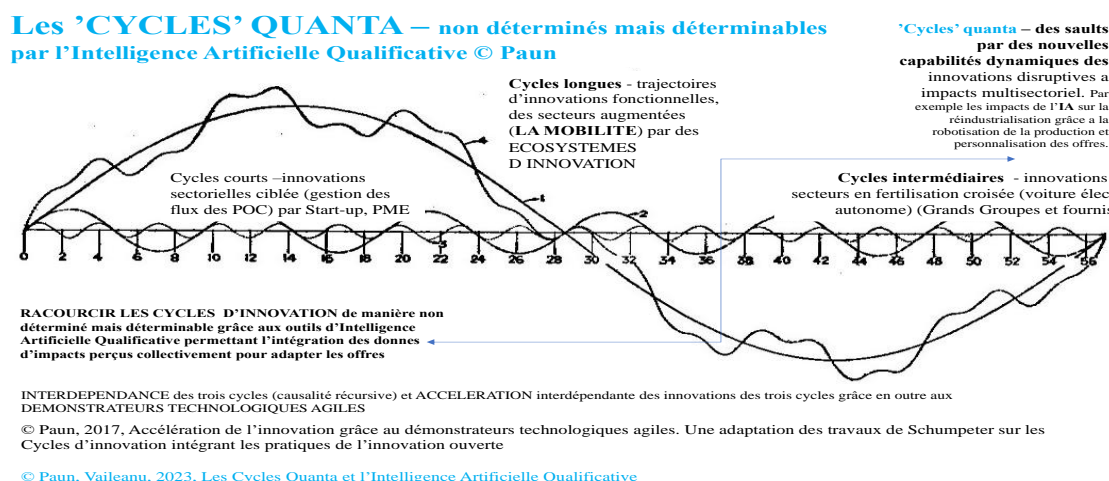


Figure 1. L'Intelligence Qualificative (QuAI) et les cycles quanta découvertes et présents dans cet article [PAU 23] Source : Sommet Européen à Paris, Palais Brongniart 2023 © Paun, Vaileanu, 2023, Les Cycles Quanta et l'Intelligence Artificielle Qualificative (QuAI)

1.3. L'importance des logiques de Tiers Inclus hautement inclusifs de toutes les diversités des déterminants possible dans les logiques de d'Intelligence Qualificative (QuAI) [PAU 23]

L'un des fondements de la pertinence de l'Intelligence Artificielle Qualificative repose sur les logiques d'inclusivité de la diversité des avis sur les impacts perçus notamment la capacité par (QuAI) de contextualiser et intégrer tous les déterminants du processus hautement collaboratif et démocratique d'objectivisation maximum possible – au-delà des limitations identifiées par Arrow [ARR 51] dans les processus d'évaluation, qualification et ainsi en complétant la théorème de Arrow *article [PAU 09, 13, 18]*.

Si les humains ne réussissent pas à garder leur esprit critique lors de l'usage des plateformes construites avec de l'IA symbolique, connectique ou hybride, il est nécessaire d'envisager intégrer l'esprit critique humain dans l'IA notamment l'IA Qualificative qui repose notamment sur la pensée critique hautement inclusive de toutes les diversités des données et des avis sur les données – sources, temporalités, critères, pondérations, formes et expression des résultats des processus de qualification [PAU 18].

Ces déterminants des logiques d'IA Qualificative (QuAI) permet de créer l'espace de confiance à travers des outils disruptifs comme Xvaluator pour permettre intégration des déterminants de vote et la pondération par les humains et leur esprit critique. L'Intelligence Qualificative protège cette diversité d'avis et esprit critique dans sa dynamique évolutive gardant la relation optimum homme-machine grâce au processus hautement collaboratif et démocratique de contextualisation des données d'avis.

Cette contribution humaine indispensable dans l'expression de l'Intelligence Qualificative rend pertinente la prise de décision par rapport à une optimisation toujours coconstruite et évolutive positionnée dans une contexte et temporalité aussi co-définies démocratiquement. Ainsi l'IA Qualificative est la seule solution pour garder l'humain, son esprit critique et divers au cœur des processus des choix optimum autant dans les résultats que dans les processus, les deux garants de pertinence et confiance.

Les outils d'Intelligence Qualificative *article [PAU 23, 18]* constituent des espaces de Tiers Inclus [PLO 18] de confluence et confiance pour permettre par les processus de contextualisation d'intégrer les avis divers et même contraires dans les processus et dans les résultats en termes de choix optimum.

1.4. L'intelligence Qualificative (QuAI) comme Tiers Inclus

La logique du « Tiers inclus », (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. Il s'agit plutôt de reconnaître, dans un monde d'interconnexions irréductibles (comme dans le monde quantique) un découpage du réel qui affecte ce réel lui-même. L'entité réelle peut ainsi montrer des aspects « contradictoires » qui sont incompréhensibles, absurdes même, du point de vue d'une logique fondée sur le postulat « ou ceci ou cela ». Ces aspects contradictoires cessent d'être absurdes dans une logique fondée sur le postulat « et ceci et cela ». La juxtaposition des deux n'exige pas leur synthèse. La notion de synthèse chère à Hegel n'existe pas chez Lupasco [LUP 87].

Au début de son livre intitulé « Le principe d'antagonisme et la logique de l'énergie », Stéphane Lupasco énonce le postulat fondamental d'une logique différente : Lupasco [LUP 87] relie un phénomène à son « anti-phénomène logique » par la négation. On reconnaît les termes contradictoires de la logique aristotélicienne. La logique dynamique du contradictoire est une logique fondée sur le principe d'antagonisme. La Logique du Contradictoire : la négation d'un terme donne le terme antagoniste tel que si l'un s'actualise, l'autre se potentialise. L'expression « En même temps » 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, mieux que toute pensée vraie implique un dialogue intérieur qui associe des arguments nécessairement polémiques.

L'expression « En même temps » n'est en aucun cas une juxtaposition de contradictions. Elle est la contradiction d'où elle tire son dynamisme. Elle n'est en aucun cas une synthèse ou une résultante, elle se nourrit de l'inclusion de la contradiction dont elle tire son dynamisme. Elle est non binaire, elle est tripolaire et comme nous l'avons vu plus haut : tripolaire transfinie. Selon Lupasco [LUP 87] tout évènement énergétique possède une structure ternaire actualisation - potentialisation - état T (de Tiers inclus), ou homogénéisation - hétérogénéisation - état T (de Tiers inclus). Par conséquent, l'actualisation et son espace-temps continu n'est qu'un aspect, partiel et approximatif, de l'action concomitante des trois pôles contradictoires avec leurs espace-temps associés [PAU 22, 18b].

On doit ajouter aussi les travaux d'Alfred Korzybski et la sémantique générale qui est le premier grand précurseur du 'tiers inclus' et d'Imre Lakatos qui donne à la dynamique des antagonismes de Lupasco - Nicolescu les leviers pour faire avancer les connaissances [CHA 15, 22].

Les espaces ouverts par l'Intelligence Artificielle Qualificative et leurs outils d'innovation disruptive de type Xvaluator qui apporte un vocabulaire ontologique propre sont des espaces Tiers Inclus, de confiance, de transformation des inputs d'une grande diversité en perception commune du monde, des valeurs, des choix ainsi processus ensemble, donc pertinentes pour l'ensemble.

1.5. Les apports de la mésologie dans la création et compréhension de l'Intelligence Qualificative comme espace et moyens de trajections – représentation en-tant-que

Apparu sous l'influence de la phénoménologie dans les travaux de Jakob von Uexküll [UEX 34] et de Tetsurō Watsuji [BER 00], [WAT 11] le français mésologie est synonyme de l'allemand *Umweltlehre* et du japonais *fûdogaku* 風土学. Le milieu (*Umwelt*, *fûdo*) n'est pas le donné environnemental objectif (*Umgebung*, *shizen kankyô* 自然環境), mais les termes dans lesquels celui-ci existe pour un certain être (individu, société, espèce...). C'est la réalité du monde ambiant propre à cet être, et non à d'autres. Le milieu est donc singulier, tandis que l'environnement est universel. La mésologie repose sur un parti ontologique qui lui est propre : la distinction entre milieu et environnement, avec les concepts qui en découlent quant au milieu (médiante, trajection...), et qui surmontent le dualisme du paradigme moderne classique.

La mésologie (*Umweltlehre*) d'Uexküll [BER 00] et le croître-ensemble (*cumcrescere*) des milieux vivants notamment dans l'écoumène ([BER 00], [PLO 18]), qui est l'ensemble des milieux humains, règne la concrétude de la « ternarité » (S est P pour I) c'est à dire un Sujet est Perception pour Interprète, non la binarité de l'abstraction logosique (Sujet est Perception). C'est ce qu'exprime la formule de la trajection, $r = S/P$ (ce qui se lit : la réalité, c'est Sujet en tant que Perception), où l'oblique / représente l'interprète I par lequel S est mis en œuvre (*energeia*) en tant que P. En soi, S -sujet n'est pas P-perception : il n'a que la potentialité (*dunamis*) de devenir P-perception, par l'*energeia* qui permet la ternarité S-I-P.

L'Intelligence Qualificative et ses outils de trajection des Sujets en tant que Perceptions comme représentation collective du monde sont des véritables opérateurs existentiels - les en-tant-que – et qui à travers leurs vocabulaires ontologiques arrivent à faciliter les processus de qualification collaborative pour créer de la pertinence et de la confiance dans des choix optimum dans des conditions bien précises, contextualisées. Plus la capacité de contextualisation et d'intégration de la diversité des avis et les déterminants de la perception est grande grâce à des outils d'intelligence Qualificative qui repose sur cette diversité dynamique de l'esprit critique humain, plus la trajection s'opère comme processus hautement collaboratif et démocratique révélateur des résultats pertinents et dignes de confiance.

Les savants [BER 00] expliquent les échelles de l'écoumène comme opérateurs existentiels – les « en-tant-que » – qui font que les données objectives de l'environnement brut (l'*Umgebung*), *ek-sistant* (trajectant) hors de la gangue de leur en-soi (S), sont historiquement prédiquées en S/P (S -sujet en tant que P-perception), saisies et qualifiées en tant que quelque chose par une certaine société, ce qui en fait des qualia : les en-tant-que-quoi concrétisant un certain milieu : l'*Umwelt* singulière propre à cette société-là. Analogue à une œuvre d'art, cette trajection de l'environnement (S) en milieu (S/P) est une mise en œuvre (*ἐνέργεια*) de la puissance d'exister générale (*δύναμις*) de S en choses particulières (S/P), œuvre dont les qualia sont par essence irréductibles au « combien ? – combien de pièces, pour combien d'argent ? – » du produit industriel. C'est pourquoi le « règne de la quantité » [GUE 45] indissociable de l'industrialité moderne, et considérée par Guenon comme la cause qui mine l'habitabilité de la Terre.

Donc à travers des outils de l'Intelligence Qualificative le S – sujet qui n'est pas déterminé mais déterminable peut être prédiqué – en-tant-que – et faire révéler toutes ses potentialités à travers ces espaces de contextualisation. Fondamentalement, c'est la saisie de **quelque chose en tant que quelque chose** – *etwas als etwas* -, selon l'expression utilisée par Heidegger dans son séminaire de 1929-1930.

Berque [BER 00], [PLO 18] attire l'attention sur l'importance de garder de réduire, avec les œillères du dualisme moderne, le second *etwas* (quelque chose) – i.e. les diverses réalités de l'écoumène – à des « points de vue » divers sur une même « Réalité objective », laquelle serait S (l'objet du physicien : ce que l'on observe, qui n'est autre que le sujet du logicien : ce dont il est question, S). Concrètement, il s'agit bien de réalités différentes (S/P, S/P', S/P'', etc.), chacune dans un rapport spécifique avec

l'être concerné et la contextualisation du processus même de trajection par les enjeux de qualification participative. L'oblique « / » indique donc que le rapport S/P est non point binaire (S est P), mais ternaire (S-I-P, i.e. S est P pour I).

Pour la même raison (ladite ternarité), S, en soi, n'est jamais que virtuel, non-déterminé mais déterminable [PAU 13, 14] Grâce à l'Intelligence Qualificative S (sujet) est insaisissable (donc incalculable) comme tel, P-perception supposant nécessairement la contingence qu'entraîne l'opération concrètement effectuée par I. Comme l'aurait dit Aristote, S – sujet relève du pouvoir-être, à savoir de la *dunamis δύναμις* avant son *Energia ἐνέργεια*, i.e. sa mise en œuvre ou son actualisation en S/P (en fonction de) avant sa réalisation. La structure d'« *en tant que* », la perception par avance unifiante (*vorgängige einheitbildende Vernehmen*) de quelque chose en tant que quelque chose (*etwas als etwas*), est la condition de possibilité de la vérité ou de la fausseté du *λόγος* ».

Ce qui pour nous existe – la réalité – n'est donc ni proprement objectif, ni proprement subjectif, mais 'trajectif'. Effet de cette trajection de S en tant que P (i.e. S/P), la réalité à travers les processus et l'espace de confiance offerts par l'Intelligence Qualificative est trajective. C'est notre monde, nos contextualisations qui apportent la compréhension et la pertinence de tout ce qui nous percevons collectivement en tant que représentation du monde, des valeurs.

L'Intelligence Artificielle Qualificative se révèle donc essentielle comme processus de confiance de trajection dans la construction de la représentation du monde, de la société, de nos économies, des valeurs créées de manière collective car qualifiées collectivement et hautement inclusif, perçues en tant que valeur partagée. C'est en ce sens que tout être vivant est l'agent principal, le *shutai*, l'échelle de son propre milieu, lequel, en retour, le détermine en un certain sens. Autrement dit, l'être se crée en créant son milieu, à partir du donné brut de l'environnement. Intégrant dans nos recherches même l'apophtegme de *Protagoras* (-485/-411), *πάντων χρημάτων μέτρον ἐστὶν ἄνθρωπος* (**L'homme est la mesure de toute chose**), en plus des logiques de la mésologie on peut comprendre à travers les logiques et outils d'Intelligence Qualificative le S-sujet pour qu'il puisse y avoir un quelconques P-perceptions et donc une trajection entre (S) pour devenir (P) et construire la représentation collectivement et démocratiquement.

En conclusion, cette première partie nous permet de poser les bases épistémologiques reposant sur plusieurs apports pour une **théorie de l'esprit critique essentiel à être intègre dans les approches futurs de l'IA notamment dans sa nouvelle typologie** spécifique de l'IA qualificative non seulement utile pour tout processus de prise de décision avec concertation des parties prenantes dans un milieu personnel ou professionnel, mais aussi essentielle à la pensée critique en général garant de tout processus humain et de la valeur d'une relation homme-machine.

2. Évolutions des modèles et outils de qualification en cohérence avec l'évolution des modèles économiques. L'exemple de la start-up Deeptech Xvaluator, le premier outil révélateur de la QuAI

Dans cette deuxième partie nous mobilisons des recherches sur les évolutions interdépendantes des modèles économiques, d'innovation et d'évaluation pour comprendre le contexte de l'émergence de nouveaux approches et outils d'Intelligence Artificielle de type Qualificatives qui n'ont pas pu être découvertes sans ces analyses rétrospectives et recul nécessaire par rapports aux impacts perçus et anticipés de la manque d'intégration spécifique, avec des solutions techniques comme les outils de qualification ouverte Xvaluator intégrant l'esprit critique humain et ses diversités et évolutions dans les solutions IA.

Si aujourd'hui encore de manière générale les marchés financières imposent leurs méthodes de valorisation pure financière, comptable, de plus en plus des scientifiques et des voix des praticiens se lèvent pour prouver le besoin d'évolution vers des nouvelles méthodes et outils de qualification et valorisation plus inclusifs, plus collaboratifs et plus justes pour tous les parties prenantes, notamment

avec la recherche pour rémunérer la Valeur Extra-financière souvent résumée seulement par les impacts perçus comme externalités positives matérielles et immatérielles.

Nos recherches conduites depuis plus de dix ans repose sur des hypothèses scientifiques dans le cadre des travaux l'économie collaborative de la [BOU 05], [MON 02], [TER 07, 08], [VAI 10] ; [VAI 12] ; de l'émergence d'un nouveau « paradigme d'intégration de la valeur extra-financière augmentée et territorialisé » [VAI 10] qui permettrait l'accès à tous à la meilleure qualité [GUE 45] par une valorisation plus juste. Cela pourrait être possible en intégrant dans un prix plus bas accessible à tous et associé à une Valeur supérieure les externalités positives et pénaliser avec des prix plus grands intégrant *ex ante* les externalités négatives (contribution à la pollution, aux maladies, etc.) des produits et services de mauvaise qualité.

2.1. L'Économie de la Fonctionnalité pertinent pour l'économie des données

L'économie de la fonctionnalité est un champ théorique dont la définition semble faire consensus [TER 07], [VAI 12], pour la capacité de créer des cercles vertueux de création et partage de la valeur. Il s'agit de remplacer la vente de la propriété d'un bien par un système d'usage du bien personnalisable et conceptualisable (à l'infini) intégrant des services et des fonctionnalités innovantes. L'objectif n'est plus la vente de la propriété d'un bien mais la vente de la solution-fonctionnalité à un « besoin de fonctionnalité personnalisée ou personnalisable » [VAI 12]. Au lieu de vendre la propriété de la voiture on vend la fonctionnalité de mobilité qui inclut l'usage de plusieurs types de voitures, vélo, transport en commun, et intégrant d'autres services comme la maintenance, le numérique, la mobilité urbaine, les assurances). Plusieurs entreprises ont développé ce modèle avec des motivations tant environnementales qu'économiques : Fondation Concorde, (2011), Michelin, Xerox, Peugeot, Renault, EDF, Vélib, Apple. Les consommateurs EDF (Électricité de France) deviennent aussi des producteurs potentiels d'énergie renouvelable comme l'offre commerciale Bleu Ciel d'EDF revendue à EDF à travers des contrats de co-construction de l'offre par ces propres clients coproducteurs d'énergie, des prosomateurs. La stratégie de commercialisation se voit aussi évoluer vers un nouveau type de système marchand réversible, hautement collaboratif où le consommateur peut prendre même la place du vendeur relevant des logiques « smart gris » [VAI 10].

La capacité des écosystèmes d'innovation collaborative intégrant les parties prenantes pour faire émerger des solutions de l'économie de la fonctionnalité dépendent de la qualité des outils des processus hautement collaboratifs DRL-TRL [PAU 12] (*Demand Readiness Level / Technology Readiness Level* [MAN 95]), de l'IRL (*Impact Readiness Level*) [PAU 12], du Contrat à risques et bénéfices partagés (Paun, 2012), des outils d'échanges mis en place ainsi que de la capacité des membres à les utiliser, à agir et à évoluer sur des trajectoires longues d'innovation. Plus on intègre des collaborations avec des acteurs divers sur des sujets et périmètres régionaux, thématiques et temporels divers selon l'action et l'intention de chaque acteur de l'écosystème, plus on se dote de compétences et capacités dynamiques de collaborer [PAU 12] de co-innover et de créer de la valeur partagée auprès de toutes les parties prenantes. L'outil *Impacts Readiness Level* (IRL) comme mesure de maturité et degré d'intensité des processus collaboratif d'innovation [PAU 18] a permis déjà à identifier plusieurs typologies d'impacts perçus grâce à l'accès aux données [PAU 18a, 18b].

Nous avons identifié trois « Typologies d'impacts perçus » [PAU, 09, 09, 12, 13, 18b], [VAI 12], et leurs outils spécifiques, sources de pertinence en fonction de la nature des impacts et méthodes d'intégration de ces externalités dans la valeur nouvelle : impacts déclarés, impacts comptabilisés et impacts perçus en temps réel et continu.

En utilisant les approches de l'économie de la fonctionnalité on remarque l'importance de l'intégration *ex ante* des externalités positives et négatives, matérielles et immatérielles qui sont considérées aujourd'hui que des centres de coûts dans la lecture des business modelés post-fordiens, financiers, comptables mais qui deviennent des centres de création de « valeur partagée sans être divisée » avec les clients et leurs systèmes de parties prenantes. On constate ainsi « l'hétérogénéité du

client » qui ne peut pas être réduit à une segmentation du marché vue que la tendance grâce à l'IA est la personnalisation et individualisation des produits et services.

Cette « Triple temporalité » [VAI 12], des processus de qualification ouverte des données (de la perception et valorisation des données) relève du modèle de l'économie collaborative et de la fonctionnalité vue que la qualification de la valeur perçue collectivement est éminemment une « valeur territoriale partagée avec toutes les parties prenantes sans être divisée ». L'importance des instruments IA innovants dans le domaine de la qualification comme Xvaluator – brevet obtenu en 2019 [PAU 18b] avec le but d'intégration des préférences de manière hautement démocratique *ex ante* dans le processus de qualification et valorisation ouvertes peut générer d'autres paradigmes de valorisation et rémunération de la valeur extra-financière, de la valeur immatérielle augmentée (multi secteurs, écosystème des parties prenantes) sur un triple périmètre temporel (instantané, court terme et long terme en même temps) notamment grâce au nouveau vocabulaire ontologique des start-up IA comme la Deeptech innovante Xvaluator [PAU 18b].

L'évolution du modèle économique est ainsi consubstantielle d'un changement de paradigme de la valorisation des données d'avis perçue collectivement.

2.2. L'Impact du numérique dans la transformation de la chaîne de valeur en Forêt de Mangrove

Les anciens canaux (chaînes) historiques de distribution de la valeur se retrouvent aussi entremêlés sous la forme de ce que nous appelons un arbre de distribution de la valeur. De fait, ces filières constituent, par l'interconnexion des anciennes Chaînes de Valeur, des Arbres de Distribution de la Valeur. Ces Arbres de Distribution de la Valeur, en s'entremêlant à leur tour via des partenaires de Rang 1 actifs dans plusieurs filières, se mettent à constituer ce que nous appelons une « Forêt de Mangrove de Distribution de la Valeur » [PAU 12], « forêt » susceptible d'accélérer et d'entretenir la création de valeur partagée par de la fertilisation croisée « augmentée » [PAU 20].

L'impact de l'accès aux données dans l'hétérogénéité des marchés pousse à une réindustrialisation de l'Europe mais différemment avec une attention sur la standardisation et l'hyperpersonnalisation, individualisation des offres d'où l'importance des outils numériques qui gèrent l'accès à des données d'avis et des préférences individuels plus fines que celles des marchés, la demande personnalisée, contextualisée d'où l'importance de l'outil *Demand Readiness Level* [PAU 11], [PAU 20] et l'outil QuAI de qualification collaborative ouverte Xvaluator [PAU 18].

Sans la compréhension de ces évolutions des stratégies et outils d'innovation comme *DRL-TRL* [PAU 11], [DRE 11] mais aussi Xvaluator) [PAU 21] des approches simplement transactionnelles vers des approches et contrats et processus hautement collaboratifs co-production, innovation ouverte et une implication des consommateurs et les parties prenantes dans les processus de réindustrialisation avec plus de personnalisation des offres, la découverte de l'Intelligence Artificielle Qualificative n'aurait pas pu être possible. Dans ce domaine du numérique les travaux de recherche [ADA 18] ont permis d'analyser les mouvements des stratégies de management vers « l'argilisation » [PAU], des processus d'innovation grâce notamment à l'accès aux données dans le contexte de la standardisation du numérique ; *Lean Production, Agile Manufacturing, Agile Software Développement*. La conclusion des recherches est en outre que la cocréation de standards dans le numérique – dont la Deeptech Numalis en est un acteur international stratégique.

2.3. Exemple d'outil générique personnalisable de QuAI – XVALUATOR de qualification ouverte de la valeur ouverte extra-financière augmentée

Vu que la production, l'innovation et même la consommation ne se font plus sans un degré certain de collaboration et avec les parties prenantes dans les nouveaux modèles économiques collaboratifs, la criticité et le besoin de solution issue des recherches s'impose pour émergence d'un outil universel mais personnalisable de qualification ouverte inclusifs de toute la diversité de l'existant en terme de index,

classements, Critères, etc. pour coconstruire ainsi par des processus hautement démocratique d’objectivisation par une intégration de toutes les diversités de tous les acteurs et tous les niveaux. En effet, aujourd’hui les évaluateurs se contestent entre eux et leur modèle de qualification et évaluation des entreprises comme clients payants en même temps n’inspire pas confiance pour tous mais conflits et incertitudes qui nuisent à la prise de décision par concertation.

On va présenter un exemple de QuAI grâce à la start-up Deeptech Xvaluator et ses outils numériques on peut intégrer et révéler les impacts perçus par les parties prenantes. L’exemple de l’outil de qualification et valorisation ouverte Xvaluator est révélateur surtout qu’il apporte des innovations en se distinguant des autres outils actuels des experts ou des plateformes.

Critères	Xvaluator	Cabinets étude de marché	CRM (SalesForce...)	Sites spécialisés (TripAdvisor, LaFourchette...)	Réseaux sociaux (Twitter, Facebook...)
Secteur	Tous	Sectorisé	Tous	Sectorisé	Tous
Temporalité	Temps réel, continu, long-terme	Ponctuel, mois	Ponctuel, mois	Temps réel, continu, long-terme	Temps réel, continu, long-terme
Typologie de la valeur	Détaillée et valorisable	Détaillée et valorisable	Détaillée et valorisable	Binaire et non valorisée, subjectif	Binaire et non valorisée
Evaluateur	Tous et identifié	Experts	Clients, partenaires	Non-identifié	Non-identifié
Accessibilité	Elevée	Faible	Moyenne	Elevée	Elevée
Prix	Gratuit à Faible	Elevé	Elevé	Gratuit	Gratuit
Transparence	Totale	Anonymat, critères	Anonymat, critères	Totale	Totale

Tableau 1. *Positionnement et avantages compétitifs Xvaluator. Les déterminants comparatifs de l’innovation deeptech disruptive Xvaluator, vecteur de qualification ouverte personnalisable dans tous les domaines de la prise de décision avec concertation et intégration des impacts perçus*

Selon les recherches, la pertinence des données présente une valeur augmentée (perçue à travers une Co-évaluation étendue des observateurs divers de différents secteurs) et peut ainsi avoir un prix moindre si partagée et Co qualifiée. Contextualisée au lieu de l’isoler et réduire à la seule propriété de la donnée a qui s’ajoute les couts de protection et usage problématique. Les données prennent de la valeur perçue collectivement par leur multifonctionnalité et usage partagée et non pas par la captation exclusive de la propriété de la donnée. Cette co-évaluation, valorisation participative (Xvaluator, 2018) se réalise avec les parties prenantes sur des périmètres territoriaux, sectoriels et temporels plus étendus, non déterminés mais déterminables et en évolution. Ils viennent s’ajouter aux champs du possible pour la démocratisation de l’accès à la qualité en remplaçant le critère de « rareté » par des critères plus sélectifs « d’exclusivité », grâce à des processus de « personnalisation » et de « contextualisation » [PAU 18] en co-construction ainsi avec les consommateurs d’une « valeur augmentée » [VAI 20]. L’importance de trouver les solutions pour une « Nouvelle Valeur Extra-Financière » que les économistes reconnaissent ne pas encore savoir rémunérer [DES 23] c’est une évidence aujourd’hui et même une urgence.

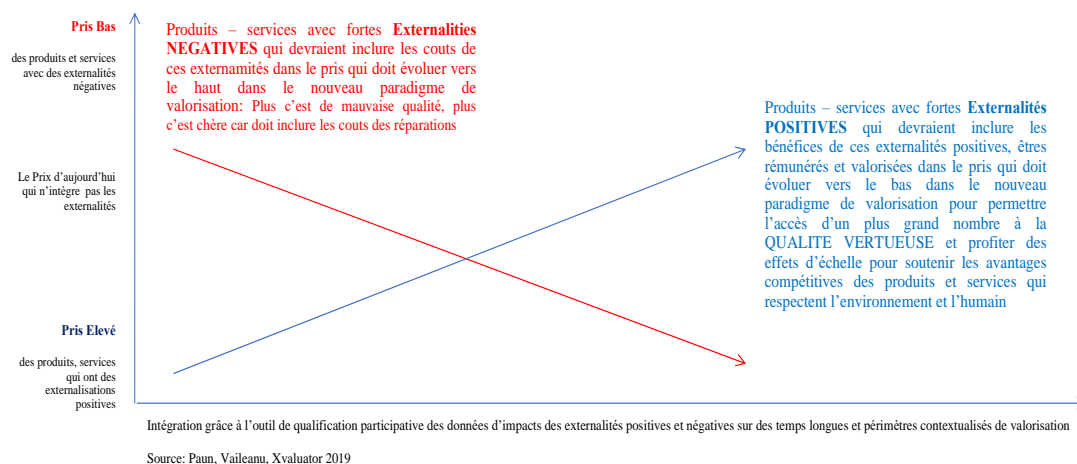


Figure 2. Paradigme inversé de valorisation ouverte des données par l'intégration des externalités positives et négatives, matérielles et immatérielles grâce à l'accès de manière anonymisée et volontaire aux données d'impacts reçus et des opinions de toutes les parties prenantes [VAI 22]

Les nouveaux outils IA Qualificative pour la qualification et valorisation ouvertes participatives des données d'impacts (brevet Xvaluator, 2018) [PAU 18b] pourraient démocratiser l'accès et la contribution aux données d'impacts pertinents car coconstruite ensemble avec toutes les parties prenantes. Cela pourrait rendre possible un nouveau Paradigme inversée de valorisation par des solutions pertinentes de rémunération de la valeur extra-financière. Ainsi une croissance vertueuse basée sur le modèle de qualification ouverte des données d'impacts pourrait créer des centres de création de valeur sur des fonctionnalités nouvelles comme la prévention de la santé, en intégrant *ex ante* et de manière holistique les solutions d'immunité naturelle dans le domaine de la sante avec la rémunération des externalisation positives, les impacts perçus ensemble par toutes les parties prenantes.

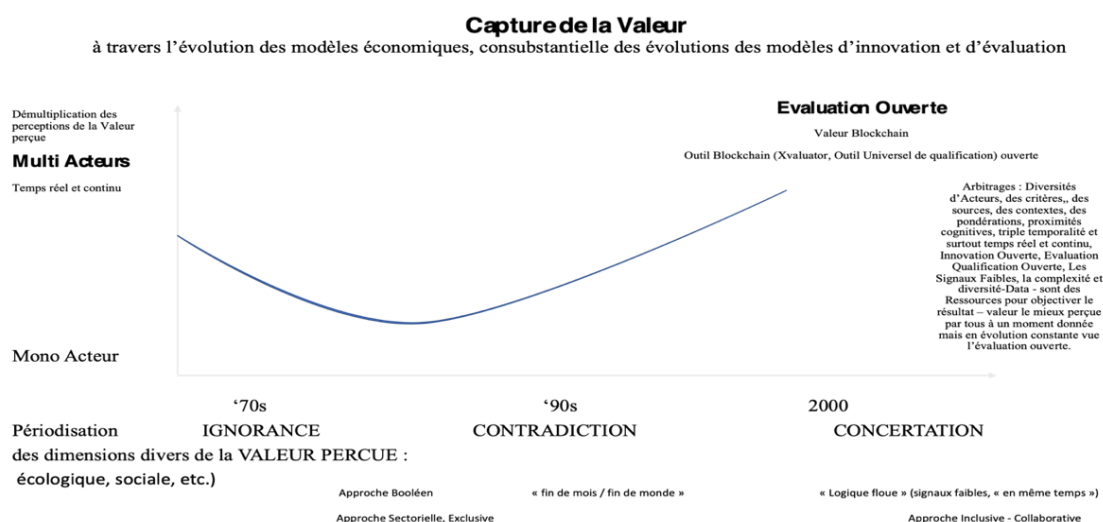


Figure 3. Capture de la Valeur Extra-financière pour une valorisation rémunération vertueuse [VAI 20]

En plus des données massives *Big Data* et des données ouvertes *Open Data* on introduit d'autres typologies des données qualifiées *Pertinent Data* issues des processus hautement collaboratifs et démocratiques de qualification ouverte identifiées à travers l'outil IA de la start-up Deeptech Xvaluator.

En conclusion de cette deuxième partie, par ces travaux de recherche théoriques et expérimentales on arrive à donner un exemple concret d'innovation disruptive utile - Xvaluator l'innovation technique brevetée en 2019 compatible avec l'économie collaborative et l'économie de la fonctionnalité ; un outil générique personnalisable dans tous les domaines d'activité d'aide à la prise de décision avec concertation en temps réel et continu notamment grâce à l'IA Qualificative. Les usages sont multiples et des recherches ultérieures vont présenter les apports en termes de démocratisation de l'accès et la contribution aux données d'impacts pour la résilience des entreprises, des structures et des individus face aux crises multiformes – économiques ; climatiques, de confiance.

3. Des impacts perçus au niveau macro-méso et microéconomique de l'usage des approches de la QuAI.

La valeur extra-financière et le multiplicateur d'impact économique

L'importance de qualifier les impacts économiques des investissements en innovations a été remarquablement mise en lumière par des économistes américains qui ont mené une étude sur la mise au point d'un modèle d'incubateur technologique universitaire performant. Une étude de cas utilisant l'incubateur technologique de l'Université de Central Florida (UCF) qui a remporté le prix de l'incubateur de l'année 2004 de la National Business Incubateur Association et qui est un modèle de développement des approches spécifiques pour la construction et à la gestion d'un incubateur efficace [O'NE 05].

Techniquement, son multiplicateur d'impacts [O'NE 05] est la relation entre les emplois et l'activité économique successive, définie spécifiquement dans ce cas comme signifiant la création initiale d'emplois et les dépenses, emplois et avantages ultérieurs découlant de la création des emplois initiaux. Cette séquence de relations interconnectées parle des effets directs qui, à leur tour, causent des effets indirects et induits. Ces économistes américains illustrent la théorie de l'effet multiplicateur sur 1,00 \$ dépensé localement en fonction d'une valeur multiplicatrice typique. Pour chaque 1,00 \$ de dépenses qui entre dans la région en raison du programme d'incubation, 40 cents sont retenus et dépensés dans la région (pour les fournitures ou d'autres besoins). Ces dépenses peuvent inclure des paiements aux fabricants de la région pour les matériaux et l'équipement ainsi que pour des services tels que les services juridiques et de conciergerie. Les 60 cents restants du dollar initial sont considérés comme des fuites et sont donc dépensés en dehors de l'économie régionale. Lors du deuxième cycle de redépense 16 cents des 40 cents sont retenus et dépensés dans la région tandis que 24 cents sont des fuites. Ce processus se poursuit jusqu'à ce que toute dépense supplémentaire dans la région soit considérée comme négligeable. La variation de l'activité commerciale totale en réponse au dollar initial dépensé serait de 1,66 \$. En effet, le multiplicateur de 1,66 indique que pour chaque dollar de ventes, 0,66 \$ d'activité commerciale supplémentaire est généré localement [COU 91].

Example of the multiplier process and theory

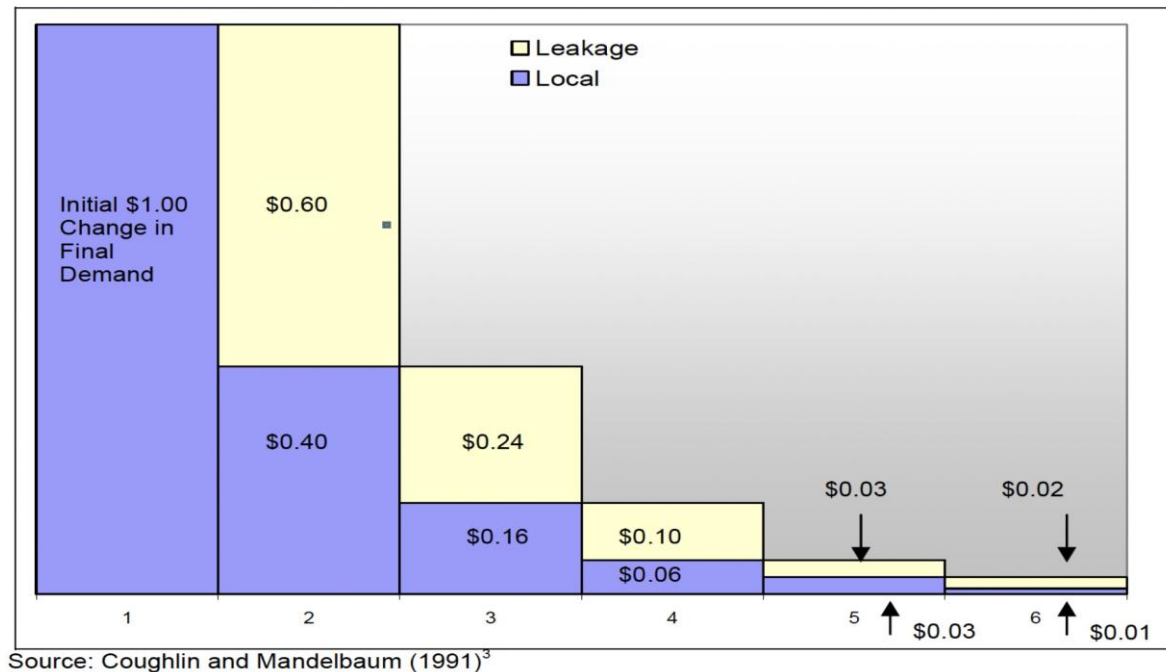


Figure 4. *Multiplieur d'impacts économiques [FOR 10]*

Il existe trois multiplicateurs de base particulièrement pertinents pour estimer l'impact économique dans la région résultant des incubateurs de l'UCF. Il s'agit des multiplicateurs de la production, de l'emploi et des gains. De manière simpliste, la production représente la valeur imputée des ventes et de la production de l'incubateur et les ventes supplémentaires (c'est-à-dire indirectes et induites) créées grâce à l'incubateur. Ces activités indirectes et induites ont également leurs propres effets sur la production, l'emploi et les revenus.

Ces résultats suggèrent que l'impact de l'incubation d'entreprises sur la viabilité des nouvelles entreprises peut dépendre du type de soutien offert par un incubateur et des caractéristiques des environnements commerciaux dans lesquels les services d'incubation sont fournis. Les services d'incubation qui protègent et isolent les entreprises des principales dépendances aux ressources peuvent entraver le développement des entreprises et accroître la vulnérabilité ultérieure aux exigences environnementales. Alternativement, les services d'incubation qui aident les entreprises à se connecter et à s'aligner sur les principales dépendances aux ressources sont susceptibles de favoriser la survie de l'entreprise [LAS 16].

Les avantages de ces alliances comprennent un capital d'entrepreneuriat enrichi et un soutien aux startups fondées sur le savoir et aux entreprises à fort impact. Les régions réalisant ces résultats peuvent s'attendre à de meilleurs résultats économiques comme la création d'emplois, de meilleurs salaires et des taux d'innovation plus élevés [FOR 10]. Les incubateurs créent jusqu'à 20 fois plus d'emplois que les projets d'infrastructures communautaires classiques, à une fraction du coût.

En conclusion de cette troisième partie, l'importance des outils d'évaluation *ex ante* des impacts, des démultiplicateurs d'impacts sont essentiels pour l'efficacité des investissements. La personnalisation des outils de QuAI de qualification participative ouverte dans le domaine du financement des innovations des entreprises avec la valorisation des impacts perçus au niveau micro, méso et macroéconomique pourrait renforcer à la fois les investissements efficaces et démultiplier les solutions utiles au niveau locale mais aussi de la société en générale. Des pratiques et théories et outils macroéconomiques permettant l'intégration de la valeur extra-financière matérielle et immatérielle ouvrent de nouveau centres de création de valeur partagée sans diviser.

Conclusion

Nos travaux de recherche ont mis en lumière une troisième typologie d'Intelligence Artificielle en plus de celles symbolique, connectives ou hybrides, notamment l'Intelligence Artificielle Qualificative (QuAI) qui repose surtout sur l'intégration dans l'IA de l'esprit critique humain et donc renforcer une relation homme-machine en mettant l'humain au centre des outils de prise de décision avec concertation. L'exemple du premier outil d'innovation disruptive de l'Innovation Qualificative – la Deeptech française Xvaluator - a été présenté dans son état expérimentale, ses impacts attendus sur la réduction de fake news ou la violence sur les plateformes et réseaux sociaux mais aussi sur ses futurs personnalisations pour démocratiser la publicité sur la base des données qualifiées d'impacts positifs ou démocratiser l'accès et la contribution aux données d'impacts pour la Finance Verte et les projets de conformité et résilience face aux changements Climatiques.

Nous poursuivons les recherches sur les cas d'usage de la QuAI et des outils Xvaluator dans des domaines aussi divers comme la Finance Verte et la rémunération des valeurs extra-financières ou bien dans la démocratisation des outils de publicité sur la base non plus des budgets des affiches et spots mais sur la qualification des données d'avis par la création collective de la pertinence et confiance contextualisées. Les nouveaux cercles vertueux de création de valeur (de véritable Protocole PAUN-ONEAL d'agilisation des processus d'innovation et multiplicateur de valeur économique, sociale et environnementale) intègre *ex ante* l'interdépendance des déterminants des avis d'impacts perçus par toutes les parties prenantes.

En conclusion, la QuAI ouvre de nouvelles pistes de recherche et d'innovation après avoir complété les approches de l'économie de la fonctionnalité et les paradoxes de Condorcet et Arrow grâce à de nouvelles capacités dynamiques pour la prise de décision en concertation en agrégeant et intégrant ex ante les données d'avis sur les impacts perçus démocratiquement par toutes les parties. On offre dès le début un cadre clair et pertinent pour la relation homme -machine en intégrant la diversité incommensurable des expressions de l'esprit critique humain.

Bibliographie

- [ARR 51] ARROW, K., « Social Choice and Individual Values », New York, Wiley, 1951 (ISBN 0-300-01364-7) 1951.
- [ADA 18] ADATTO, L., « Digital standards : key role in shaping the it sector and the interest of coordination within agile dynamics », Journal of Innovation Economics & Management 2018/3 (n° 27), pages 69-96, 2018.
- [BAR 20] BARBAROUX, P., « The transformation of defence innovation systems: Knowledge bases, disruptive technologies, and operational capabilities », in D. Uzunidis (Ed.) Systemic Innovation. Entrepreneurial Strategies and Market Dynamics, Chapter 8 (pp. 163-182), ISTE-Wiley, 2020.
- [BAR 19] BARBAROUX, P., « Disruptive Technology and Defence Innovation Ecosystems », in Pierre Barbaroux Editions, Chapter 6 (pp. 124-137). ISTE-Wiley, 2019.
- [BAT 17] BATAT, W., « Luxe et Expérience client », Dunod, Paris, 2017.
- [BER 00] BERQUE, A., « Écoumène, introduction à l'étude des milieux humains, Paris, Belin, 2000
- [BIA 22] DI BIAGGIO, L., NESTA, L., KEITA, M., « L'Intelligence Artificielle. Technologies et Acteurs clefs », Tesia et Skema Business School editions, 146 pages 2022.
- [BOU 05] BOURG, D., BUCLET, N., « L'économie de la fonctionnalité : changer la consommation dans le sens du développement durable », Futuribles, Nr. 313, novembre, 27-37, 2005.
- [BRE 95] BRESNAHTAN, T., TRAJTENBERG, M., « General Purpose Technologies: Engines for growth », Journal of Econometrics, 65: 83-108, 1995.
- [CHA 15] CHAUDRON, L., DOUX E. and RIBIERE G. « Positive Dissonance and Reasoning in Operations » Proc. 2015.
- [CHE 08] CHESBROUGH, H., VANHAVERBEKE, W., et WEST, J., « Open Innovation : Researching a New Paradigm », OUP Oxford, p. 400, 2008.

- [CON 85] CONDORCET, N., « Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix », 1785.
- [COU 91] COUGHLIN, C., MANDELBAUM, T., « A Consumer's Guide to Regional Economic Multipliers », Review, Federal Reserve Bank of St. Louis. January: 19-32, 1991.
- [DUM 48] DUMEZIL, G., « Mitra-Varuna: an essay on two Indo-European representations»; translated by Derek Coltman p. cm. Bibliography: p. ISBN 0-942299-12-4. 189 pages, 1948.
- [DES 23] DESSERTINE, P., Interview, L'Institut de Haute Finance : <https://www.siparex.com/invite-philippe-dessertine-economiste-et-directeur-de-linstitut-de-haute-finance-2/>, 2023.
- [DRE 11] DREUILLET, P., BOBILLOT, G., VIGNAUD, L., TARDISEL, F., PAUN, F., «System for detecting persons in a defined space » - *US Patent 8,593,279*», 2011.
- [FER 19] FERRARI, V., « Man-machine teaming: Towards a new paradigm of man-machine collaboration? », 2019.
- [FOR 10] FORD, C.M., O'NEAL, T., SULLIVAN, D.M., « Promoting regional entrepreneurship through university, government, and industry alliances: Initiatives from Florida's high tech corridor », in *Journal of Small Business & Entrepreneurship* 23 (sup1), 691-708, 2010.
- [GUE 45] GUERON, R., « Le Règne de la Quantité et les Signes des Temps », Paris, Gallimard, 1945, 304 p. (ISBN 978-2-07-014941-4), 1945.
- [JAC 21] JACOBIDES, M.G., BRUSONI, S., CANDELON, F., « The evolutionary dynamics of the Artificial Intelligence ecosystem », *Strategy Science*, 6(4), 412-435, 2021.
- [LAP 12] LAPERCHÉ, B., UZUNIDIS, D., « Eco-Innovation, Knowledge Capital and the Evolution of the Firm », *The IUP Journal of Knowledge Management*, Vol. X, No. 3, July 2012, pp. 14-34, 2012.
- [LAS 16] LASRADO, V., SIVO, S., FORD, C., O'NEAL, T., GARIBAY, I., « Do graduated university incubator firms benefit from their relationship with university incubators ? », in *The Journal of Technology Transfer* 41, 205-219, 2016.
- [LUP 87] LUPASCO, S., et NICOLESCO, B., « Le principe d'antagonisme et la logique de l'énergie », Ed. l'esprit et la matière, Le Rocher, P71 (repris par <http://tiersinclus.fr/hommage-a-stephane-lupasco-dehors/>), 1987.
- [MON 02] MONT, O., (2002), « Clarifying the Concept of Product-Service System, *Journal of Cleaner Production* », 2002.
- [MAN 95] MANKINS, J.C., « Technology Readiness Levels, A White Paper", April 6, Advanced Concepts Office, Office of Space Access and Technology, NASA, 1995.
- [MUN 16] MUNZEL, A., « Assisting consumers in detecting fake reviews: The role of identity information disclosure and consensus », *Journal of Retailing and Consumer Services*, 32, 96–108.
- [NAM 17] NAMBISAN, S., « Digital entrepreneurship: Toward a digital technology perspective of entrepreneurship », *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41(6). <https://doi.org/10.1111/etap.12254> , 2017.
- [ODO 29] ODOBLEJA, S., « La Psychologie consonantiste », (first published in 1938 and 1939, in Paris). *Foundations of Quantum Physics I (1926–1932)*. Niels Bohr Collected Works. Amsterdam: Elsevier, 1939.
- [O'NE 05] O'NEAL, T., « Evolving a successful university-based incubator: Lessons learned from the UCF technology incubator », *Engineering Management Journal* 17 (3), 11-25, 2005.
- [PAU 11] PAUN, F., « Demand Readiness Level as equilibrium tool for the Hybridization between Technology Push and Market Pull approaches », ANR-ERANET Workshop, the 8th of February, 2011.
- [PAU 12] PAUN, F., VON TUNZELMAN, N., RICHARD, P., « Asymmetries and dynamic interactive capabilities in technology transfer between ONERA-the French Aerospace Lab TM and SMEs », in *Journal of Innovation Economics*, 2012.
- <https://www.cairn.info/revue-journal-of-innovation-economics-2012-1-page-103.htm>
- [PAU 09] PAUN, F., RICHARD, P., « Rôle des outils collaboratifs dans la réduction et la compensation des asymétries relatives au processus de transfert de technologie; étude de cas sur la nouvelle politique Onera-PME 1 », <https://www.cairn.info/revue-marche-et-organisations-2009-3-page-59.htm>, 2009.
- [PAU 13] PAUN, F., « Technology Push and Market Pull Entrepreneurship », dans Carayannis E. (Ed.) *Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship*: Springer, 2013.
- [PAU 13] PAUN, F., VAILEANU, I., « Technological Entrepreneurship and Asymmetries », dans Carayannis E. (Ed.) *Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship*: 2013, p. 224-229, 2013.

- https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-1-4614-3858-8_248
- [PAU 14] PAUN, F., « J'innove donc je suis!: Visionnaires du XXI^e siècle », 2014.
- <https://www.fnac.com/a6866964/Florin-Paun-J-innove-donc-je-suis>, 2014.
- [PAU 18] PAUN, F., « Raccourcir les cycles d'innovation in Technologie et Innovation », https://openscience.fr/IMG/pdf/iste_techinn18v3n3_4.pdf, 2018.
- [PAU, et VAI, 18] PAUN, F., VAILEANU I., « Brevet Xvaluator, Method for processing digital information from e.g. social network, involves recording four to eight criteria and associating weight expressed as percentage of importance of each question for each criterion for obtaining final result », FR3054904A3, 2018.
- <https://www.aminer.org/search/patent?q=ingrid%20vaileanu&t=b>
- [PAU 22] PAUN, F., O'NEAL, T., VAILEANU, I., CHAUDRON, L., CASTELLTORT, A., LAIRENT, A., GENIER, L., « Nouveau paradigme d'évaluation ouverte de la valeur blockchain grâce aux outils d'agilisation de l'innovation » in Technologie et innovation. Blockchain, open innovation et propriété intellectuelle, volume 7, 2022. <https://www.openscience.fr/Blockchain-open-innovation-et-propriete-intellectuelle-680>
- <https://www.openscience.fr/New-paradigm-for-the-open-evaluation-of-a-blockchain-value-through-agilization>
- <https://www.aminer.org/pub/62ac01e25aee126c0fadc08c/nouveau-paradigme-d-valuation-ouverte-de-la-valeur-blockchain-gr-ce-aux>, 2022.
- [PAU 21] PAUN, F., « Hybridization of Tech-Push and Market-Pull Approaches in Innovation Processes », In Handbook of Innovation, Vol. 1, 2021. <http://www.iste.co.uk/data/doc1-2-6-21-09-47-40.pdf>, 2021.
- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119832492.ch20>
- [PAU 23] PAUN, F., « Sommet Européen à Paris », Pole Finance Innovation, Palais Brongniart, le 29 septembre 2023.
- [PAU 23] PAUN, F., VAILEANU, I., « Digital Ecosystems for Agilizing Innovation in « Innovation Ecosystems in the new economic era. Digital revolution and ecological transition » chez Peter Lang, 2023.
- [PLO 18] PLOUVIET, C., www.Tiersinclus.fr (cercle de tiers-inclus et de la mésologie), 2018.
- Reim, W., Astrom, J., Eriksson, O., (2020), « Implementation of Artificial Intelligence (AI) : A roadmap for business model innovation », AI, 1: 180-191, 2020.
- [SCH 22] SCHOUN, G., ROOUX DE BEZIEUX, G. (préface), « Diriger après vivre avec ». qui cite la star-up innovante Xvaluator et ses co-fondateurs: pages 85, 189, 193, 2022.
- [SEN 70] SEN, A., « Collective Choice and Social Welfare », Londres, 1970.
- [TER 07] DU TERTRE, C., « Investissements immatériels et patrimoine collectif immatériel », in C. Laurent et C. du Tertre (éditeurs), Secteurs et territoires dans les régulations émergentes, Editions L'Harmattan, Paris, 2007.
- [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.
- [TIR 23] TIROLE, J., Prix Nobel de l'économie, « Comment régénérer la démocratie' dans Les Echos », mercredi le 5 juillet 2023.
- [UEX 34] UEXKULL, J. von, « Mondes animaux et monde humain suivi de La théorie de la signification », 1934 ; trad. Éditions Denoël, (1965); Éditions Pocket, 2004 ; rééd. sous le titre Milieu animal et milieu humain, Rivages, 2010.
- [UZU 09] UZUNIDIS, D., « Crise industrielle et renouveau économique des territoires : reconversion et dépendance de sentier », 2009.
- [VAI 12] VAILEANU-PAUN, I., BOUTILLER, S., « Economie de la Fonctionnalite. Une nouvelle synergie », 2012.
- [VAI 12] VAILEANU-PAUN, I., « Stratégies des entreprises et des territoires dans l'économie de la fonctionnalité. Le Cas EDF », Thèse de sciences économiques en cours, Université Paris Diderot, présoutenance en 2009, 2012.
- [VAI 10] VAILEANU-PAUN, I., « Vers une territorialisation de la valeur des entreprises: les apports de l'économie de la fonctionnalité », 2010.
- [VAI 20] VAILEANU-PAUN, I., PAUN F., PLOUVIER, C., HILLEN, C., « The luxury value in the AI era. A new quality growth paradigm is born ! » in « Rethinking luxury business » (MARCHE & ORGANI Book 37), <https://www.amazon.com/Rethinking-luxury-business-Marché-organisations/dp/2343194181>
- <https://blogs.alternatives-economiques.fr/reseauinnovation/2022/07/11/les-promesses-economiques-des-pays-d-europe-centrale-et-orientale>, 2020.

- [VAI 11] VAILEANU-PAUN, I., « Le luxe: une valeur éminemment territorialisée », 2011.
- [WIE 48] WIENER N., « Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine », Paris, (Hermann & Cie) & Camb. Mass. (MIT Press) ISBN 978-0-262-73009-9; 1948, 2nd revised ed. 1961.
- [WAT 11] WATSUJI, T., (traduction et glose par Augustin Berque), « Fûdo. Le milieu humain », Paris, Éditions du CNRS, 2011.
- [YAB 19] YABLONSKI, S.A., « Multidimensional data-driven artificial intelligence innovation », Technology Innovation Management Review, 9(12) : 16-28, 2019.
- [ZET 15] ZETING, L. et LAPERCHE, B., (2015), « The knowledge capital of SMEs: The French paradox », Journal of Innovation Economics & Management 2/2015 (n°17), p. 27-48 URL : www.cairn.info/revue-journal-of-innovation-economics-2015-2-page-27.htm.DOI:10.3917/jie.017.0027, 2015.
- [XU 07] XU, Q. et al., « TIM (Total Innovation Management) – « A paradigm of innovation management in the 21st Century », Journal of Technology Transfer, 32 (1-2), p. 9-25, 2007.