

Réflexion sur l'appréhension de l'incertitude à l'ère du Covid-19 : vers un continuum d'inconnaissance

Reflection on the apprehension of uncertainty in the Age of Covid-19: towards a continuum of unknowing

Benyounes RAHOUTI, (*Docteur en sciences économiques et gestion*)
Université Mohammed Premier, Maroc

Adresse de correspondance :	Ecole Supérieure de Technologie BP 473 Complexe universitaire Al Qods, Oujda 60000 Université Mohammed Premier Maroc (Oujda) 60000 +(212)536500224
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude et ils sont responsables de tout plagiat dans cet article.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	RAHOUTI, B. (2025). Reflection on the apprehension of uncertainty in the Age of Covid-19: towards a continuum of unknowing. <i>International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics</i> , 6(4), 491–505. https://doi.org/10.5281/zenodo.15253144
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: 14/03/2025

Accepted: 18/04/2025

International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics - IJAFAME
ISSN: 2658-8455
Volume 6, Issue 04 (2025)

Réflexion sur l'appréhension de l'incertitude à l'ère du Covid-19 : vers un continuum d'inconnaissance

Résumé :

Cet article propose de restituer une réflexion portant sur l'appréhension de l'incertitude dans un environnement particulier et inédit, tel que celui de la crise sanitaire de 2020. Aujourd'hui, avec la pluridisciplinarité, le foisonnement théorique et intellectuel a rendu le concept d'incertitude particulièrement polysémique et source de confusion. L'attribution d'une définition précise et universelle demeure très problématique. Les tentatives de cerner l'incertitude, au travers de différents contextes historiques, se sont heurtées à des approches épistémologiques, des méthodes d'analyse, voire des langages d'intervention spécifiques et très disparates, créant un paysage conceptuel riche, mais parfois controversé. Sur ce fondement, le présent article tente d'explorer en profondeur le sens du concept compte tenu du contexte hostile et imprévisible qu'a revêtu la période pandémique de Covid-19. L'enjeu d'une telle perspective est d'apporter un éclairage contextuel et interprétatif à cette épreuve d'appréhension de l'incertitude. L'argumentaire déployé dans ce papier révèle l'intérêt de saisir toute la complexité du concept à travers l'optique du continuum d'inconnaissance, oscillant entre la quasi-certitude et l'ignorance totale. Transcendant les frontières dichotomiques traditionnelles de l'incertitude (mesurable vs. non mesurable), cette vision progressive et graduelle permet de visualiser la variété d'inconnues qui s'étend de l'inconnu partiellement maîtrisable à celui qui demeure hors de contrôle et de toute possibilité de prévision.

Mots clés : Incertitude, risque, Covid-19, cygne noir, continuum d'inconnaissance.

Classification JEL : D8, B16, C53, H12.

Type de l'article : Article théorique.

Abstract:

This article proposes to present a reflection on the apprehension of uncertainty in a particular and unprecedented environment, such as that of the 2020 health crisis. Today, with multidisciplinary, theoretical and intellectual proliferation has made the concept of uncertainty particularly polysemic and a source of confusion. The attribution of a precise and universal definition remains very problematic. Attempts to define uncertainty in different historical contexts have come up against epistemological approaches, methods of analysis, and even specific and very disparate intervention languages, creating a rich but sometimes controversial conceptual landscape. On this basis, this article attempts to explore in depth the meaning of the concept given the hostile and unpredictable context of the Covid-19 pandemic period. The interest of such a perspective is to provide contextual and interpretative insight into this test of apprehension uncertainty. The line of argument developed in this paper reveals the value of apprehending the concept's full complexity through the lens of an ignorance continuum, spanning near-certainty to absolute ignorance. Transcending traditional dichotomous boundaries of uncertainty (measurable vs. immeasurable), this progressive and gradual vision makes it possible to visualize the variety of unknowns that range from the partially controllable to utterly unpredictable unknown.

Keywords: Uncertainty, risk, Covid-19, black swan, continuum of unknowing.

JEL Classification : D8, B16, C53, H12.

Paper type : Theoretical Research.

1. Introduction

La pandémie, due au coronavirus apparu en Chine en décembre 2019 (Covid-19), a plongé le monde entier dans une crise sanitaire d'une ampleur inédite et aux conséquences économiques, sociales et humanitaires aussi imprévisibles qu'exceptionnelles. Dès l'émergence de l'agent pathogène SARS-CoV-2, les interrogations se sont répandues bien plus vite que le virus lui-même révélant les limites des connaissances à l'ère moderne pourtant bardée de technologies de pointe et d'expertise. Qu'elles soient d'ordre épidémiologique (la contagiosité pré-symptomatique et asymptomatique, la durée de l'immunité ou l'impact des variants), économique (l'ampleur de la récession, l'efficacité des plans de soutien ou la rupture des chaînes d'approvisionnement) ou bien social (l'impact psychologique), plusieurs zones d'ombre sont restées longtemps en suspens vu que toutes *"les politiques de lutte contre la pandémie sont mises en œuvre avec des informations très limitées"* (Haas et al., 2020, p.2). En l'absence de visibilité et de perspective, ce brouillard décisionnel a pu altérer la motivation d'un bon nombre de dirigeants économiques et politiques et a parallèlement nourri un scepticisme croissant à l'égard de l'efficacité opérationnelle des politiques déployées durant la crise (Dab, 2022). La spéculation sur l'avenir ainsi que les questions restant sans réponses ont fini par nourrir un climat persistant de défiance, d'angoisse, d'anxiété et de rumination mentale.

Dans ce contexte assez particulier et sans précédent, l'incertitude s'est installée sur plusieurs fronts et s'est imposée dans les débats politiques, médiatiques et académiques comme la nouvelle norme (Hui, 2020 ; Chevallier, 2020 ; Castro et al., 2021 ; Gazar, 2021 ; Pope & Brandão, 2021 ; Lopez-Pacheco, 2022 ; Carraro et al., 2022). Cette normalisation s'est manifestée dans le langage quotidien sous une forme de chronicité de l'inconnu, avec l'émergence d'expressions comme "le quotidien", "la seule constante", "la préoccupation majeure" ou bien "le thème dominant ou récurrent" signalant l'acceptation progressive d'un horizon perpétuellement incertain. La crise sanitaire de 2020 a mis en évidence une incertitude très singulière et profondément ancrée dans des dynamiques complexes et des fluctuations aussi importantes qu'imprévisibles. Échappant aux systèmes de prévision conventionnels (Villemus, 2020), cette incertitude a varié de manière considérable, donnant lieu à des situations radicalement inédites, où tout est incertain (Silberzahn, 2020). Une situation où l'ampleur et la simultanéité du choc pandémique ont engendré *"une incertitude knightienne extrême et des environnements en constante mutation"* (Okamoto, 2020, p.11).

Au vu de ces constats, le présent article vise à faire avancer la réflexion sur l'appréhension du concept d'incertitude à l'ère de la pandémie en arborant un regard nuancé basé sur le prisme de continuum d'inconnaissance. L'objectif consiste à susciter l'intérêt de recourir à cette perspective contextualisée afin de mieux cerner le polymorphisme de l'incertitude, transcendant la sphère des événements risqués vers un horizon marqué par des événements totalement inédits et imprévisibles.

Trois sections complémentaires viennent ponctuer ce mode d'appréhension. La première section esquisse un panorama pluridisciplinaire succinct des regards sur l'incertitude, où se mêlent l'économie, la philosophie, la psychologie, le management stratégique et les sciences fondamentales. Un survol historique qui révèle non seulement la nature polysémique et polymorphe du concept, mais aussi toute la complexité intrinsèque qui le fonde. La seconde section porte sur l'ambiguïté sémantique des termes utilisés dans certains domaines scientifiques pour définir les deux notions risque et incertitude, susceptible d'incarner une certaine forme de contamination ou de chevauchement conceptuel. Une confusion qui peut fausser les stratégies de gestion et de résolution de crises en induisant une illusion de contrôle, là où les événements échappent complètement à toute tentative de prédiction. Enfin, la dernière section se propose de restituer la singularité de l'incertitude telle qu'elle s'est cristallisée lors de

la crise sanitaire. La pandémie de la Covid-19 a carrément pris de court le monde entier et a instauré l'incertitude comme la nouvelle normalité.

2. Incertitude : concept polysémique et polymorphe

L'incertitude est un phénomène omniprésent qui imprègne l'ensemble des aspects de la vie humaine et qui suscite autant de débats que d'intérêt au sein de la communauté scientifique. Loin d'être l'apanage d'une seule discipline, l'appréhension de l'incertitude mobilise les apports conjugués de multiples domaines de connaissance, des sciences économiques aux sciences fondamentales, en passant par la philosophie, la psychologie et le management stratégique.

En économie, l'incertitude a subi au fil du temps une évolution sémantique importante, allant de la dichotomie Knightienne risque/incertitude vers des modèles plus complexes intégrant la subjectivité et le comportement humain. Diverses théories économiques ont été ainsi successivement proposées pour traiter le concept d'incertitude. Knight (1921) et Keynes (1921, 1936), résolument sceptiques au traitement mathématique du raisonnement en incertitude, ont prescrit une distinction fondamentale entre la notion du risque qui est mesurable par le calcul des probabilités et celle de l'incertitude qui ne repose, quant à elle, sur aucune assise mathématique (non mesurable/non probabilisable). Par la suite, Von Neumann & Morgenstern (1944) ont mis en avant leur théorie de l'utilité espérée qui stipule que les individus prennent des décisions dans l'incertain en fonction de la maximisation de l'utilité attendue. Cette approche rationnelle a longtemps fait figure de paradigme dominant dans la pensée économique jusqu'à l'émergence de la théorie des perspectives formulée par Kahneman & Tversky (1979). Ces derniers ont avancé que les individus évaluent les résultats en fonction de leur utilité relative plutôt que de leur utilité absolue, en raison des biais cognitifs et des préférences subjectives en termes de gain et de perte. La théorie des perspectives a fini par constituer les bases de l'économie comportementale, particulièrement dans le monde de la finance. Elle a permis de mettre en évidence le rôle des heuristiques et de l'irrationalité humaine dans la prise de décision en univers incertain. En somme, dans le champ de l'économie, l'appréhension de l'incertitude combine d'une part des approches quantitatives, reconnaissant la nécessité de recourir à la modélisation mathématique et d'autre part, des approches plus holistiques, mettant l'accent sur les limites de ces modèles face à la complexité du monde réel et du comportement humain.

En philosophie et loin d'être qu'une simple aporie épistémologique, l'incertitude s'est érigée depuis l'Antiquité en un véritable paradigme philosophique. Socrate, en affirmant dans sa célèbre maxime *"s'il est une chose que je sais, c'est que je ne sais rien"* (Platon, 1999), posait déjà les fondements d'une réflexion sur les limites de la connaissance humaine. Un scepticisme qui fut repris et approfondi par d'autres penseurs et philosophes grecs, tels que Pyrrhon et Sextus Empiricus, qui doutaient de la possibilité de toute certitude. Au XVII^e siècle, Descartes a fait de la question du doute la méthode par excellence pour atteindre la certitude ; c'est la pierre angulaire de la vérité fondamentale du *"cogito"*¹. Hume, grande figure de l'empirisme et des lumières écossaises, a poussé encore plus loin ce scepticisme en soulevant des questions profondes sur la capacité humaine à connaître avec certitude les lois de la nature, posant ainsi les bases du problème de l'induction connu traditionnellement comme *"le problème de Hume"* (Popper, 1999). Cette position philosophique radicale a laissé sous-entendre la présence de l'incertitude fondamentale en soulevant des réflexions profondes sur les relations causales dans le monde naturel, mais aussi sur les limites du raisonnement humain et de la perception sensorielle. De plus, bien que Kant s'est évertué à concilier les paradigmes rationaliste et empiriste tout en circonscrivant les limites de l'entendement humain, force est de constater que

¹ Abréviation de la célèbre locution latine de René Descartes *"Cogito ergo sum"*, signifiant *"Je pense, donc je suis"*.

certaines philosophes, d'obédience résolument pragmatique, tels que Rorty (1991), ont entrepris de remettre en question la pertinence même d'une quête de certitude absolue. Leur postulat a consisté à appréhender l'incertitude comme une composante ontologique de la condition humaine. Cette dernière, ainsi sommairement présentée en philosophie, se révèle être un prisme central à travers lequel de nombreux penseurs ont apporté diverses approches et réflexions pour scruter les fondements de la connaissance et de la compréhension humaine.

Dans le champ de la psychologie, différentes écoles de pensée ont aussi abordé cette question d'appréhension de l'incertitude sous des angles très variés, allant des processus cognitifs et comportementaux aux perspectives existentielles et neurobiologiques. Les approches cognitives, incarnées par les travaux d'Ellis (1984, 1988), ont mis l'accent sur l'importance de la tolérance à l'incertitude et sur la façon dont la pensée et la croyance influencent la réaction de l'humain face à l'incertain. Pour Dugas et Ladouceur (1997), l'intolérance à l'incertitude constitue une prédisposition cognitive centrale dans le développement et le maintien des troubles anxieux. Par ailleurs, en perspective comportementale, l'incertitude a été plutôt traitée à travers le prisme des mécanismes de renforcement et des stratégies d'apprentissage adaptatives. Skinner (1953), l'un des psychologues les plus influents dans ce domaine, a stipulé qu'en situation d'incertitude, les individus apprennent à répéter les comportements qui ont été façonnés par le conditionnement et les expériences passées. D'autre part, au sein de la psychologie existentielle, comme celle développée par May (1983), l'incertitude a revêtu une dimension fondamentale liée à la liberté, à la responsabilité, à la créativité et à l'anxiété existentielle de l'humain. Pour ce dernier, plutôt que de fuir l'incertitude, les individus doivent l'accepter et la confronter afin de pouvoir vivre de manière authentique. Quant aux neuroscientifiques, l'incertitude a été considérée comme une expérience cognitive et émotionnelle inhérente au processus décisionnel et à la manière dont le cerveau traite les informations incertaines. Damasio (1994), l'une des plus grandes figures, a démontré que, dans une situation d'incertitude, les émotions (ou les marqueurs somatiques) générées par des expériences passées influencent les choix futurs en évaluant les conséquences possibles d'une action. En résumé, cette diversité d'approches psychologiques témoigne de la complexité du phénomène et offre un riche éventail de perspectives pour appréhender l'incertitude tant dans le contexte clinique que dans la vie humaine en général.

En management stratégique, l'incertitude se dévoile sous des formes et des typologies diverses et variées, témoignant à nouveau de la polysémie et du caractère polymorphe du concept. Pour Duncan (1972), elle a pu être saisie à travers la complexité et le dynamisme environnemental. La combinaison de ces deux facteurs a permis d'identifier quatre niveaux d'incertitude, allant de plus faible (statique, simple) au plus élevée (dynamique, complexe) en passant par les niveaux moyen (statique, complexe) et modéré (dynamique, simple). Usuellement en environnement dynamique, l'incertitude s'est référée à l'imprévisibilité des turbulences et des perturbations (Teece et al., 2016) affectant la capacité des organisations et des managers à prendre des décisions stratégiques éclairées dans un environnement en constante évolution. S'inscrivant dans cette même perspective environnementale organisationnelle, Milliken (1987) a répertorié trois types d'incertitudes auxquels sont confrontés les gestionnaires dans la prise de décision stratégique, à savoir l'incertitude d'état (l'incapacité à prévoir les changements futurs dans l'environnement), l'incertitude d'effet (l'incapacité à prédire les conséquences d'un changement de l'environnement sur l'organisation) et l'incertitude de réponse (la difficulté à déterminer les options de réponse et leurs conséquences). L'incertitude chez Milliken s'est résumée essentiellement à *"l'incapacité perçue d'un individu à prédire quelque chose avec précision"* (Milliken, 1987, p.136), mettant l'accent sur la perception subjective de celle-ci par les décideurs (McKelvie et al., 2011). Cette dimension perceptuelle est également présente chez Townsend et al. (2018), qui ont considéré ce concept comme un fait inévitablement omniprésent, associés à un sous-ensemble de l'inconnaissance humaine. Pour Jalonen (2012),

elle résulte, d'une part, de la divergence des trajectoires des événements passés et futurs, et d'autre part, de la nature incomplète des connaissances inhérentes au futur. Avec une perspective plus pragmatique et orientée vers l'action, Courtney et al. (1997) ont appréhendé l'incertitude comme un phénomène multidimensionnel, influençant la prise de décision stratégique et exigeant, par conséquent, une posture stratégique adaptée. Ils ont proposé un cadre conceptuel pratique permettant d'aider les dirigeants à adapter leur approche stratégique face à un environnement incertain en évaluant les divers degrés d'incertitude auxquels ils peuvent être exposés. En fonction de la prévisibilité et de la clarté des informations disponibles, la typologie de Courtney et al. se décline en quatre niveaux d'incertitude, un premier niveau où l'avenir est suffisamment prévisible pour permettre une planification stratégique précise ; un second niveau caractérisé par un nombre limité de futurs alternatifs clairement identifiables ; un troisième niveau où une gamme étendue de futurs possibles se dessine sans qu'il soit possible de déterminer précisément lequel se réalisera ; et enfin, un quatrième niveau marqué par une ambiguïté totale, rendant l'avenir totalement imprévisible et exigeant une flexibilité stratégique maximale. Dans un même élan proactif en matière d'aide à la prise de décision stratégique, Packard & Clark (2020) ont abordé la notion d'incertitude à travers le prisme de l'atténuation ou de la non-atténuation de celle-ci. Pour les deux auteurs, ce dualisme stratégique de gestion de l'incertitude s'explique par deux types d'incertitude, l'une épistémique (atténuable) qui peut être éliminée par l'augmentation de l'information, de la conscience et des capacités cognitives et l'autre aléatoire (non atténuable) qui de nature totalement immuable persiste et doit être acceptée telle quelle. En somme, cette diversité de typologies et de modes d'appréhension (environnementale, informationnelle et perceptuelle) reflète le caractère complexe et multidimensionnel de l'incertitude en management stratégique.

Dans le paysage scientifique, qu'il soit fondamental ou appliqué, le concept d'incertitude est également substantiellement omniprésent et joue un rôle crucial même dans les théories les plus avancées, comme l'a si justement exprimé le prix Nobel de physique Feynman (1964) "*personne ne comprend vraiment la physique quantique*". En mathématiques, principalement à travers la théorie des probabilités et les statistiques, l'incertitude a été saisie et appréhendée selon le schème de la quantification et de la modélisation. Traditionnellement, la théorie probabiliste, dont l'approche classique a été axiomatisée par Kolmogorov (1933), suppose que tout état incertain peut se modéliser par une probabilité. Sous forme de distribution probabiliste, la modélisation cherche à décrire des phénomènes où l'incertitude est considérée à priori comme aléatoire ou stochastique. De surcroît, d'autres approches, plus poussées, ont été élaborées afin de pouvoir traiter de manière séparée cette incertitude aléatoire (due à la variabilité inhérente aux phénomènes observés) et celle épistémique (due au manque de connaissance ou d'information sur les systèmes observés), en l'occurrence les probabilités imprécises (Utkin & Kozine (2010) ; Augustin et al. (2014)) et la théorie des fonctions de croyances (Denoëux (2004) ; Aguirre (2012)). Les probabilités ont permis, ainsi, de formaliser l'incertitude en la transformant en une structure mathématique exploitable. En statistiques, l'incertitude est abordée principalement dans le milieu de l'estimation et de la prédiction. Elle provient de la variabilité des données dans l'analyse statistique et du manque d'informations exploitables. À ce titre, des grandeurs mathématiques ont été développées spécifiquement pour capturer cette incertitude dans les estimations statistiques, telles que l'écart-type de Pearson (1893) et la variance de Fisher (1950). Pour ce qui est de la physique, le concept d'incertitude s'est surtout fait connaître en mécanique quantique par le biais du principe d'incertitude de Heisenberg. Un théorème fondamental de la physique des particules élémentaires qui explore les limites de la mesure en remettant en question le déterminisme classique (newtonien) fondé sur une vision unilatérale et absolue de l'univers. Heisenberg (1927) a soutenu que certaines paires de propriétés physiques, telles que la position et l'impulsion, ne peuvent être mesurées simultanément avec une haute précision. Cette même perspective se retrouve également dans

la métaphore de "l'effet papillon" de la théorie du chaos, où Lorenz (1963) a affirmé que même en cas de systèmes déterministes de petites différences dans les conditions initiales peuvent conduire à des résultats dramatiquement différents, rendant la prévision à long terme pratiquement impossible. Ces théories, nuancées sur l'incertitude, ont eu des implications profondes sur la compréhension de la causalité et de la prédictibilité en physique. Par ailleurs, dans la sphère de l'informatique et des sciences numériques, l'incertitude est appréhendée sous l'angle de l'imprécision et de l'incomplétude des données. Ainsi, et en vue d'un traitement informatisé, Zadeh (1978), père de la logique floue, a proposé la théorie des possibilités qui permet d'évaluer l'incertitude sur un ensemble ordonné de valeurs (une échelle possibiliste). En résumé, au-delà de cette ubiquité de l'incertitude dans les sciences fondamentales et appliquées, l'appréhension du concept varie en fonction des points de vue des auteurs et du champ d'application.

Au terme de ce survol panoramique représentatif et dans la juxtaposition des différents regards disciplinaires, l'incertitude se dévoile sous des angles aussi divers que le concept se veut être holistique, englobant tous les aspects de la vie humaine sans pour autant parvenir à une définition univoque et consensuelle. Bien que les contributions spécifiques à chaque discipline permettent d'enrichir la réflexion sur l'incertitude et d'apporter de nouvelles perspectives, elles imposent, néanmoins, de sérieux défis d'appréhension aux chercheurs et praticiens. Surtout qu'à cette complexité intrinsèque du concept vient s'ajouter le fait que la notion d'incertitude peut faire l'objet de confusion sémantique avec d'autres termes voisins, en particulier celui du risque.

3. Incertitude vs risque :

En 1921, Knight fut l'un des premiers chercheurs à prêter plus d'attention au sens conféré aux deux concepts clés dans l'analyse du processus décisionnel en avenir incertain, à savoir le risque et l'incertitude. Il note dans son ouvrage *Risk, Uncertainty and Profit* que *"s'agissant de la première, la distribution du résultat parmi un ensemble de cas, est connue (soit par le calcul a priori, soit par des statistiques fondées sur les fréquences observées), tandis que ceci n'est pas vrai de l'incertitude en raison de l'impossibilité de regrouper les cas, la situation à traiter présentant un degré élevé de singularité"* (Knight, 1921, p.233). Autrement dit, comme mentionné plus haut, le postulat knightien sous-entend que le risque est mesurable (probabilisable), mais, a contrario, l'incertitude échappe à toute forme de calcul. Bien que cette dichotomie ait été théoriquement influente dans le milieu académique, elle n'a pas été largement adoptée dans les paradigmes dominants de la prise de décision, où l'incertitude se voit le plus souvent apparentée ou réduite à un risque mesurable. Cette tendance à transformer l'incertitude en risque s'explique essentiellement par la nécessité pragmatique de la quantification dans la prise de décision. Motivés par une quête quasi obsessionnelle de maîtrise sur le futur, nombre d'académiciens et de praticiens sont littéralement tombés sous le charme des modèles probabilistes censés produire des prédictions, en particulier dans les sphères financières et d'investissement. Un engouement pragmatique qui a su traverser les frontières des disciplines et des spécialités, donnant lieu à une situation d'ambiguïté terminologique. D'ailleurs, un examen d'une liste chronologique non exhaustive de définitions du risque (Tableau 1), issue de divers domaines d'intérêts scientifiques (économie, finance, informatique, gestion de projets, psychologie et sciences de l'environnement), permet d'illustrer une forme de glissement sémantique.

Tableau 1 : Liste non exhaustive de définitions du risque

Une des conditions de prise de décision managériale qui nécessite de pouvoir déterminer la probabilité des effets anticipés des décisions.	Raiffa & Luce (1957)
Variation du rendement des investissements sur le marché des capitaux.	Markowitz (1959)
La possibilité d'un échec, en particulier l'avènement d'événements indépendants, qui ne peuvent être prévus ni entièrement évités, et qui peuvent induire des contraintes d'efficacité, de rentabilité et d'économie.	Zieleniewski & Szczypiorski (1963)
Il s'agit d'une incertitude mesurable quant à savoir si l'objectif visé sera atteint.	ARIA ² (1966)
La mesure de la probabilité et le poids des conséquences indésirables.	Lawrence (1976)
Situation où au moins un des éléments qui la composent n'est pas connu, mais la probabilité de son événement peut être mesurée.	Pasieczny (1981)
Relatif à la probabilité d'occurrence et à la gravité des conséquences d'un événement.	Wilson & Crompton (1982)
Risque de ne pas atteindre l'objectif prévu en raison d'informations incomplètes.	Holscher (1987)
Situation où, faute d'informations suffisantes, les décisions qui doivent être prises ne sont pas optimales en vue des objectifs visés.	Kreim (1988)
Danger de ne pas atteindre les objectifs visés ou de subir des pertes.	Sierpińska & Jachna (1993)
Incertitude liée à des événements futurs ou aux résultats des décisions prises	Sankey Jr. (1992)
Menace de ne pas atteindre l'objectif souhaité.	Gruszka & Zawadzka (1992)
Volatilité des flux de trésorerie nets générés dans une entreprise donnée, mesurée par l'écart type.	Uyemura & Deventer (1993)
Possibilité d'écart entre le résultat réel et celui prévu.	Büschgen (1997)
Incertitude sur l'écart entre les résultats obtenus et ceux prévus.	Johanning (1999)
La possibilité que des événements ou des tendances défavorables entraînent des pertes futures ou des fluctuations des revenus futurs.	Marshall (2001)
Probabilité que les résultats du processus ne répondent pas aux attentes.	Knechel (2002)
Danger menaçant le succès des actions entreprises.	Damodran (2002)
Menace de subir une perte quantifiable.	Buła (2003)
Incertitude quant à l'obtention de résultats attendus.	Doerig (2003)
Dommages attendus suite à la survenue d'un événement.	Campbell (2005)
Le degré de variabilité ou d'incertitude dans l'atteinte d'un résultat prévu.	Stabryła (2006)
Incertitude quant à la survenance d'un sinistre.	Regda (2007)
Incertitude et gravité des événements et de leurs conséquences.	Aven & Renn (2009)
La possibilité de perte (ou de gain) d'ordre économique ou financier, conséquence due à l'incertitude d'un plan d'action spécifique.	Verbano & Venturini (2013)
Un événement qui peut nuire à la capacité d'une entreprise à atteindre ses objectifs et à exécuter ses stratégies.	McNeil et al. (2015)
Effet (exprimé en écart par rapport à l'état attendu) de l'incertitude sur les objectifs (qui peut avoir différents aspects et catégories et qui peut être utilisé à différents niveaux de gestion).	ISO 31000 (2018)

Source : Adapté de Masama (2017) et Jedynek & Bąk (2020)

Bien qu'elle soit non exhaustive, cette liste de définitions révèle néanmoins deux éléments fondamentaux qui sont au cœur de ce débat sémantique risque/incertitude. D'une part, à l'instar de l'incertitude, il n'existe pas également au sein de la communauté scientifique de consensus sur une définition univoque communément reconnue du risque. D'autre part, une forme de chevauchement terminologique se perçoit dans les expressions utilisées pour décrire cette notion. En effet, une analyse textuelle de cette série de définitions permet d'éclairer comment l'incertitude fait partie des mots récurrents employés par les auteurs (Figure 1).

² American Risk and Insurance Association (ARIA) est une organisation professionnelle consacrée à la gestion des risques et à l'étude des différents marchés d'assurance.

[illegible]

www.ijafame.org

4. L'incertitude à l'ère du Covid-19

L'irruption de l'épidémie de Covid-19 le 11 mars 2020 a marqué un tournant majeur et inédit dans l'histoire contemporaine. Elle a pris de court le monde entier et a instauré un climat d'anxiété et d'inquiétude touchant tous les aspects de la vie des pays et des citoyens. Au-delà du nombre de contaminations et des pertes en vies humaines, la pandémie, la crise sanitaire et le Grand confinement qui s'en est suivi ont bouleversé les équilibres mondiaux et ont eu des répercussions exceptionnelles aux plans économique, social et politique (Pleyers, 2021). Néanmoins, le plus inquiétant encore dans cet environnement tellement anxiogène a été le manque de visibilité quant à l'avenir, étant donné que les politiques gouvernementales de lutte contre la Covid-19 ont été élaborées avec des informations très limitées (Haas et al., 2020). Par manque de perspective, diverses incertitudes ont servi à miner la motivation de tant de décideurs politiques du monde entier et ont généré de sérieux doutes quant à leur stratégie de gestion de la pandémie (Dab, 2022). Tout au long de la prévalence de la pandémie, le concept d'incertitude s'est considérablement cristallisé et est devenu la norme, *"un thème récurrent pour les marchés, les économies et les populations partout dans le monde"* (Wilding et al., 2022, p.2), c'est *"la principale caractéristique du monde du Covid-19"* (APEC, 2021, p.12).

Cet état de "nouvelle normalité", marqué par des disruptions fréquentes et imprévisibles, a agi comme un révélateur décisif des limites des approches et des méthodes traditionnelles de prévision. Fondés sur des données historiques et des tendances passées, les indicateurs issus des outils techniques conventionnels de prévision ont été incapables de prévenir la pandémie ni même de contribuer à la juguler. La crise sanitaire de Covid-19 a été le parfait exemple de la métaphore du "cygne noir". Ce néologisme, théorisé par le philosophe et statisticien Taleb (2007), caractérise un événement rare, improbable et dont personne ne peut anticiper toutes les conséquences avant qu'il advienne à un moment donné. Dans son livre *"The Black Swan"*, il livre une critique féroce à l'encontre des adeptes des outils probabilistes et statistiques qui ont tendance à sous-estimer systématiquement la possibilité des événements extrêmes (inattendus) et à prendre l'habitude de se complaire dans une sorte d'illusion de contrôle et de maîtrise de l'incertain. Il avance que l'inaptitude à la prévision dans des contextes soumis au cygne noir conduit *"certains prévisionnistes professionnels à se prendre pour des experts alors qu'ils ne le sont pas. Si l'on se base sur leurs résultats, ils n'en savent pas plus sur leur sujet que le commun des mortels, mais ils sont beaucoup plus doués pour inventer des histoires – ou, pire, pour nous enfumer avec des modèles mathématiques complexes. Ils sont, en outre, plus enclins à porter une cravate"* (Taleb, 2007, p.14).

Et c'est d'ailleurs dans ce cadre de scepticisme que Taleb et Bar-Yam (2020), dans un article publié dans le Guardian, ont retenu deux facteurs explicatifs du fiasco britannique dans la gestion de la crise de la Covid-19. Primo, le gouvernement du Royaume-Uni, imbu d'une confiance aveugle, ont conféré un privilège absolu aux modèles épidémiologiques de prévision censés orienter l'ensemble des actions et des décisions choisies pour gérer l'urgence sanitaire. Si l'essentiel était bien sûr de préserver la santé et la vie des citoyens, ces modèles ont été néanmoins fondés sur des hypothèses le plus souvent non testées, comme ce fut le cas de la thèse de l'immunité collective jugée in fine utopique et peu réaliste. Secundo, lors de l'élaboration des politiques, les pouvoirs publics ont été fortement influencés par le scientisme colporté par des personnalités puissantes, telles que Dominic Cummings, conseiller principal de Boris Johnson et stratège politique britannique très adepte de la complexité et des systèmes complexes. Face à une situation sanitaire inédite, les décisions gouvernementales, jugées fondées sur des preuves scientifiques ont abouti finalement à un bilan humain désastreux.

En complément du symbole de cygne noir choisi par Taleb, le concept d'inconnu inconnu de Rumsfeld offre un cadre supplémentaire permettant de saisir ce type d'incertitude dont le degré élevé d'imprévisibilité dissipe toute illusion de pouvoir l'apparenter ou la réduire à une situation de risque mesurable. Rumsfeld a défendu la thèse de l'existence de trois types distincts de

métacognition, "il y a le connu connu, c'est-à-dire les choses que nous savons que nous savons ; nous savons aussi qu'il y a l'inconnu connu, c'est-à-dire les choses que nous savons que nous ne savons pas ; mais il y a aussi l'inconnu inconnu - les choses que nous ne savons pas que nous ne savons pas. Or si l'on examine l'histoire de notre pays, et d'autres pays libres, c'est dans cette dernière catégorie que se trouvent les cas difficiles"³. L'approche "unknown-unknown", synonyme d'un degré extrême d'incertitude, fait référence à une situation incertaine dans laquelle une double ignorance (la personne ne sait pas qu'il ne sait pas) rend la prise de décision difficile, voire impossible.

À l'ère du Covid-19, le monde s'est trouvé, ainsi, mis à genoux devant un événement totalement imprévu et sans précédent, à la manière du fameux cygne noir de Taleb ou "inconnu-inconnu" de Rumsfeld. Pour Silberzahn (2021), "dans le monde dans lequel nous vivons, la plupart des événements sont inattendus, sur le plan personnel comme sur le plan professionnel, et cela dans tous les domaines. L'incertitude fait que l'on est incapable de prédire vers où le monde va" (cité par Bertrand, 2020). De même, Villemus (2020) a estimé que cette crise sanitaire a mis à mal "tous les systèmes de prévision classiques et forcé les pays, les gouvernements et les organisations à repenser leur gestion des risques et leur confrontation à l'incertitude" (cité par Bertrand, 2020). Dès lors, la remise en cause du mode de traitement conventionnel du futur incertain n'a jamais été autant vitale, "personne, en se basant sur notre mode de fonctionnement conventionnel et actuel, n'est en mesure... de prévoir, voire prédire, une éventuelle stratégie pour faire face au pire scénario que le Covid-19 nous réserve" (Ng Ping Cheun, 2020).

5. Conclusion : vers un continuum d'inconnaissance

En conclusion, que ce soit dans la sphère académique ou dans le monde professionnel, l'incertitude continue d'être un concept aux contours imprécis et aux interprétations diverses. Son appréhension ne relève manifestement pas que d'une seule discipline, mais ouverte à un large éventail de perspective et à la conjugaison d'efforts de multiples champs de connaissance, allant des sciences économiques aux sciences fondamentales, en passant par la philosophie, la psychologie et le management stratégique. Ayant chacune une accroche et une signification bien particulière, cette panoplie d'approches témoigne de la complexité intrinsèque du concept et de son polymorphisme. Une forme de polysémie qui rend la notion d'incertitude difficile à cerner et laisse place à d'éventuels glissements sémantiques vers d'autres concepts, en particulier celui du risque. Souvent entretenue par une volonté de rationalité et de contrôle de l'inconnu, la convergence sémantique entre incertitude et risque se cristallise davantage dans les domaines qui reposent fortement sur la modélisation quantitative, particulièrement dans la finance et la gestion des risques. L'émergence de nouvelles méthodes statistiques et outils mathématiques a progressivement grignoté le vocabulaire académique normalement dévolu à l'incertitude, créant une forme de contamination ou de chevauchement conceptuel. Il en résulte une ambiguïté qui n'est pas sans conséquence face à des événements du cygne noir (ou d'inconnu inconnu), tels que celui de la crise inédite du Covid-19. Cette tension entre ce qui est mesurable et ce qui ne l'est pas, en référence à la dichotomie radicale de Knight, impose désormais la nécessité de concilier rigueur conceptuelle et applicabilité empirique. Une réalité terminologique et notionnelle qui se matérialise en un défi intellectuel et pratique d'une ampleur notable.

Dans le cadre de notre projet de thèse doctorale (Rahouti, 2024), articulée sur la proposition d'un modèle d'évaluation de l'incertitude dans une démarche d'intelligence économique (I.E) à l'ère du Covid-19, le concept d'incertitude a été appréhendé, entant que réalité complexe, sous

³ Affirmation tenue par l'ancien secrétaire d'Etat américain à la Défense sous la présidence de George W. Bush et en réponse à une question posée lors d'une conférence de presse tenue le 12 février 2002, sur l'existence de preuves de la possession d'armes de destruction massive par l'armée irakienne.

le prisme de continuum d'inconnaissance. Le postulat avancé est fondé sur une vision progressive et graduelle de l'incertitude, allant de la quasi-certitude à l'ignorance totale. Ce continuum a permis de visualiser la diversité des situations que les acteurs de l'I.E ont pu rencontrer au cours de cette période de crise sanitaire. Une variété d'inconnues qui s'étend de l'inconnu partiellement maîtrisable à celui qui demeure assurément hors de toute possibilité de prévision ou de contrôle.

Ainsi, au sein de ce processus stratégique de production de connaissances, le continuum d'inconnaissance offre la possibilité de naviguer à travers quatre niveaux d'inconnu⁴. Au premier rang, la quasi-certitude correspond à des situations où les informations sont accessibles et vérifiables. À ce niveau, les acteurs de l'I.E peuvent être plus amenés à se concentrer sur l'optimisation et l'amélioration continue de leurs outils et méthodes de collecte, de traitement et d'analyse de l'information. En progressant, le second rang correspond à une zone d'inconnaissance modérée où certaines informations sont partiellement fournies. Des zones d'ombre ou des angles morts planent autour du processus exigeant la multiplication et la diversification des sources d'information. Au troisième rang, l'inconnu devient prédominant et l'accès à l'information se révèle plus ardu. Dans ce contexte, la démarche d'intelligence économique requiert la réévaluation régulière et adaptative des outils et activités de veille. Le déploiement des systèmes de surveillance multi-scénarios et la détection précoce des signaux faibles prennent ici toute leur importance. Au bout de ce spectre, l'inconnu se présente sous un angle plus extrême tenant compte de l'inconnu inconnu, le fameux cygne noir. Les praticiens de l'I.E se retrouvent désormais face à des situations totalement inédites (la crise sanitaire) qui exigent un travail approfondi sur l'agilité et la résilience organisationnelle. S'inscrivant dans une démarche proactive, ils sont amenés à s'engager activement dans un processus d'apprentissage et d'adaptation continu à travers une culture résiliente, une équipe flexible, une structure informationnelle agile et une capacité de réaction créative face à des changements inattendus.

L'adoption de ce prisme a offert, in fine, un cadre d'analyse particulièrement fécond pour évaluer qualitativement le concept d'incertitude dans un processus d'intelligence économique contextualisé par la crise sanitaire de Covid-19. Tout au long du continuum, l'épreuve d'évaluation a permis d'illustrer d'une part les différents niveaux d'incertitudes qui planent sur le processus ; d'autre part, les multiples formes que peuvent revêtir ces incertitudes compte tenu d'un contexte qualifié de VUCA et enfin les liens d'imbrication de celles-ci qui sont susceptibles de se manifester et d'interférer. Cette approche a permis non seulement de mieux saisir le caractère polymorphe de l'incertitude, mais aussi d'appréhender de manière holistique et nuancée l'ensemble du spectre d'incertitudes inhérent au processus d'intelligence économique.

À terme de cet article, l'objectif ainsi que l'essence même de cette réflexion menée dans cette recherche ont été de repenser en profondeur l'appréhension de l'incertitude et de saisir toute la complexité intrinsèque de ce concept. Percevoir celle-ci à travers l'optique du continuum d'inconnaissance a permis de transcender les approches dichotomiques traditionnelles de l'incertitude (mesurable/non mesurable) en mettant en lumière la pluralité des niveaux de connaissance et d'ignorance. En déconstruisant cette opposition binaire, cette perspective enrichit la compréhension des phénomènes incertains et ouvre la voie à une réflexion épistémologique renouvelée, invitant chercheurs et praticiens à repenser leurs modèles et méthodes décisionnels dans un monde en perpétuelle évolution.

⁴ En s'inspirant des quatre niveaux d'incertitude proposés par Courtney et al. (1997).

Références

- (1). Aguirre, F. (2012). Reliability analysis of systems using belief functions theory to represent epistemic uncertainty. Thèse de Doctorat, Univ. de Technologie de Compiègne, France.
- (2). APEC, (2021). Combining Disaster Resilience with Sustainability. Rapport sur la planification urbaine intégrée de la Coopération Economique pour l'Asie-Pacifique (APEC) du mois de mars.
- (3). Augustin, T., Coolen, F. P., de Cooman, G., & Troaes, M. C. (2014). Introduction to imprecise probabilities. John Wiley & Sons.
- (4). Bernard P. (2020). Comprend-on vraiment la physique quantique ?. Union des professeurs de physique et de chimie, vol. 114, n° 1023, pp. 343-356.
- (5). Bertrand L. (2020). Etre leader dans un monde pétri d'incertitudes face à l'environnement. Magazine le Monde des Grandes Écoles et Universités, n°99, février.
- (6). Carraro, C., Dhand, O., Eichengreen, B., Mills, M., Rey, H., Sapir, A. & Daniela S. (2022). A New Era for Europe - How the European Union Can Make the Most of its Pandemic Recovery, Pursue Sustainable Growth, and Promote Global Stability. Rapport du groupe consultatif de haut niveau réuni à l'initiative du Commissaire à l'économie de l'UE Paolo Gentiloni sur les défis économiques et sociaux post-Covid., publié le 1 mars.
- (7). Castro G., et al. (2020). The effects of Covid19 in a hyperconnected world. Marine Biology Research Program, New York Harbor School, Second Edition.
- (8). Chevallier, C. (2020). Des formations pour élaborer le plan de reprise. l'actu FormaCCion n°8 du mois de septembre 2020, p.2.
- (9). Courtney, H., Kirkland, J. & Viguerie, P. (1997). Strategy Under Uncertainty. Harvard Busienss Review.
- (10). Dab, W. (2022). Pandémie de Covid-19 et santé publique. Comment se préparer à la prochaine crise ?. Elsevier Masson France, Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement (AMPE) vol. 83, Issue 4, août 2022, pp. 301-303.
- (11). Dab,W. (2022). Pandémie de Covid-19 et santé publique. Comment se préparer à la prochaine crise ?. Elsevier Masson France, Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement (AMPE) vol. 83, Issue 4, août 2022, p. 301-303.
- (12). Damasio, A. R. (1994). L'erreur de Descartes : la raison des émotions. tr. fr Odile Jacob, 1995. (9) Denœux, T. (2004). Théorie des fonctions de croyance et classification. Séminaire, theme ASTRID, UTC.
- (13). Duncan, R.B. (1972). Characteristics of Organizational Environments and Perceived Environmental Uncertainty. Administrative Science Quarterly, vol. 17(3).
- (14). Ellis, A.W & Young, A.W. (1988). Human Cognitive Neuropsychology. Howe and London, Lawrence Erlbaum Associates.
- (15). Ellis, A.W. (1984) Reading, writing and dyslexia. Hillsdale N.J. : Lawrence Erlbaum Associatess.
- (16). Ellis, A.W. 1984. Reading, writting and dyslexia : A cognitive analysis. London, Lawrence Erlbaum Enterprises operating in the Cape Peninsula, Thèse de Doctorat, Université de technologie de Cape Peninsula (CPUT), Cap, Afrique du Sud.
- (17). Feynman, R. (1964). The Feynman lectures on Physics. Addison-Wesley Publishing Compagny Inc, vol. 2.
- (18). Fisher, R.A (1950). The significance of déviations from expectations in a Poisson série. Biométries, vol. 6.
- (19). Gazar, S.A (2021). The World on the Threshold : Liminal Thinking during Covid-19 Pandemic in Select Pandemic Poems. Faculty of Education, Tanta University - Egypt.

- (20). Haas, A. et al. (2020). La prise de décisions politiques en période d'incertitude : le confinement intelligent avec apprentissage actif. Centre pour le développement international (CRI) de l'Université de Harvard, note de politique du mois de mai 2020.
- (21). Heisenberg, W. (1983). The physical content of quantum kinematics and mechanics. Dans Wheeler & Zurek (ed.). *Quantum Theory and Measurement*. Princeton: Princeton Univ. Press, Traduit de *Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik*. *Zeitschrift für Physik*, vol. 43, 1927.
- (22). Hui, T.M (2020). Living with Uncertainty : A Whole-of-Society Approach to Pandemics. Policy Report, S. Rajaratnam School of International Studies, Nanyang Technological University, Singapore.
- (23). Jalonen, H. (2012). The uncertainty of innovation: A systematic review of the literature. *Journal of Management Research*, vol. 4(1).
- (24). Jedynak, P. & Bąk, S. (2020). Understanding Uncertainty and Risk in Management. *Journal of Intercultural Management*, vol.12, n°1.
- (25). Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). Prospect theory : an analysis of decision under risk. *Econometrica*.
- (26). Kant, (2001). Critique de la raison pure. Livre de Kant E. Traduction de Alain Renaut, Paris, Garnier-lammarion,.
- (27). Keynes, J. M. (1921). *A Treatise on Probability*. Macmillan.
- (28). Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment. Interest and Money*, Macmillan.
- (29). Knight, F. (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*. The Riverside Press Cambridge.
- (30). Kolmogorov, A. N. (1933). *Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung*. Springer.
- (27) Ladouceur, R., Talbot, F., & Dugas, M. J. (1997). Behavioral expressions of intolerance of uncertainty in worry: Experimental findings. *Behavior Modification*
- (31). Lopez-Pacheco, A. (2022). Market upswing : 2022 looks bright for juniors that can capture the attention of both new investors and traditional players. *Journal numérique de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (CIM)* du mois de février, vol.17(1).
- (32). Lorenz, E. N. (1963). Deterministic nonperiodic flow. *Journal of the Atmospheric Sciences* 20, pp. 130-141.
- (33). Masama, B. (2017). The utilisation of Enterprise Risk Management in fast food Small, Medium and Micro. *Expert Journal of Business Management (under review)*, 6(1).
- (34). May, R. (1983). *The discovery of being. Writings in existential psychology*. New York:Norton.
- (35). McKelvie, A., Haynie, J. M., & Gustavsson, V. (2011). Unpacking the uncertainty construct: Implications for entrepreneurial action. *Journal of Business Venturing*, 26(3)
- (36). Milliken, F. J. (1987). 3 Types of Perceived Uncertainty About the Environment - State, Effect, and Response Uncertainty. *Academy of Management Review*, 12(1).
- (37). Muller, J.Z. (2018). *The tyranny of metrics*. Princeton : Princeton University Press.
- (38). Ng Ping Cheun, E. (2020). L'incertitude radicale. *Journal de l'express.mu* du 6 avril.
- (39). Okamoto, G. 2020. Knightmare uncertainty. *Finance & Development*, vol.57.
- (40). Packard, M. D. & B. B. Clark (2020). On the Mitigability of Uncertainty and the Choice between Predictive and Nonpredictive Strategy. *Academy of Management Review*, 45(4).
- (41). Pearson, K. (1893). Contributions to the mathematical theory of evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, vol.54.
- (42). Platon, (1999). *Apologie de Socrate*. Traduction de Léon Robin, Paris, Gallimard.
- (43). Pleyers, G. (2021). Pandémie et changement social : Interpréter la crise pour en sortir. *Futuribles* n°440 janvier-février 2021, pp. 35-50.

- (44). Pope, E. M. & Brandão, C. (2021). In the Face of Uncertainty : Opportunities, Challenges, and Solutions for Qualitative Researchers. NTQR vol.6 | Qualitative Research : Practices and Challenges.
- (45). Popper, K. R. (1999). La logique des découvertes scientifiques. Paris, Payot.
- (46). Rahouti, B. (2024). L'intelligence économique dans un monde VUCA : Incertitude et insécurité des organisations. Paris : Éditions L'Harmattan.
- (47). Rorty, Richard, (1991). Objectivity, relativism, and truth. Philosophical Papers, Cambridge University Press vol. 1.
- (48). Silberzahn, P. (2020). Effectuation. Les principes de l'entrepreneuriat pour tous. Pearson.
- (49). Skinner, B. F. (1953). Science and Human Behavior. New York : Macmillan.
- (50). Supiot, A. (2015). La gouvernance par les nombres. Cours au collège de France, 2012-2014, Fayard.
- (51). Taleb, N. N, & Bar-Yam, Y. (2020). The UK's coronavirus policy may sound scientific. It isn't. Article publié dans le journal The Guardian du 25 mars.
- (52). Taleb, N. N. (2007). The Black Swan : The Impact of the Highly Improbable. London, Penguin Books.
- (53). Teece, D. J., Peteraf, M., & Leih, S. (2016). Dynamic capabilities and organizational agility: Risk, uncertainty, and strategy in the innovation economy. California Management Review, 58(4).
- (54). Utkin, L. V. & Kozine, I. (2010). On new cautious structural reliability models in the framework of imprecise probabilities. Structural Safety, 32(6).
- (55). Villemus, P. (2022). Etre leader dans un monde pétri d'incertitudes face à l'environnement. Magazine Monde des Grandes Écoles et Universités du mois de février, n°99.
- (56). Von Neumann, J. & Morgenstern, O. (1944). Theory of games and economic behavior. vol. 60, Princeton University Press Princeton.
- (57). Wilding, T. et al. (2022). Investir dans un cycle rapide. Pacific Investment Management Company (PIMCO), Perspectives Cycliques du mois de janvier 2022, p.2.
- (58). Zadeh, L. A. (1978). Fuzzy sets as a basis for a theory of possibility. Fuzzy Sets and Systems, vol. 1, n°1.