



Munich Personal RePEc Archive

Volatility and regulation of cryptocurrencies: orthodox monetary approach versus heterodox monetary approach

KOUAKOU, Thiédjé Gaudens-Omer

Alassane Ouattara Bouaké University, Institut Universitaire
d'Abidjan

24 February 2025

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/123774/>
MPRA Paper No. 123774, posted 24 Feb 2025 22:31 UTC

Volatilité et régulation des cryptomonnaies : approche monétaire orthodoxe versus approche monétaire hétérodoxe

KOUAKOU Thiédjé Gaudens-Omer

UFR Sciences Economiques et Développement, Université Alassane Ouattara de Bouaké

Correspondance: Kouakou Omer s/c Institut Universitaire d'Abidjan 01 BP 12159 Abidjan 01 (Côte d'Ivoire). Tel: 00 (225) 41 87 20 55. Email: omerkouakou77@yahoo.fr

Résumé: Cet article analyse les facteurs explicatifs de la volatilité des cours des cryptomonnaies et les voies de régulation visant la stabilité de ces cours. Considérant la cryptomonnaie comme une innovation sociale et un fait social total, l'approche d'économie sociale distingue deux composantes essentielles dans la valeur des cryptomonnaies: une valeur intrinsèque qui assure la stabilité de cette monnaie cryptée, et une valeur résultant d'un rapport de force entre utilisateurs éthiques et utilisateurs spéculatifs aux logiques différentes. La volatilité extrême des cryptomonnaies s'explique par la prévalence de la logique extractive (spéculative) sur la logique collaborative (éthique) et se renforce via leur logique spatiale (décentralisée). L'étude recommande une régulation « négociée » et démocratique des cryptomonnaies, tenant compte de l'interaction entre éthique et technique au cœur de la blockchain, et implémentée à l'échelle nationale et supranationale. Une telle régulation induit de configurer des protocoles blockchains compatibles avec une volatilité limitée et des cryptomonnaies adossées à des projets d'utilité concrète.

Mots-clés : cryptomonnaies, blockchain, économie sociale, régulation

Classification JEL: E40, E50, G28

Abstract: This article analyzes the factors explaining the volatility of cryptocurrency prices and the regulatory pathways aimed at the stability of these prices. Considering cryptocurrency as a social innovation and a total social fact, the social economy approach distinguishes two essential components in the value of cryptocurrencies: an intrinsic value which ensures the stability of this encrypted currency, and a value resulting from a balance of power between ethical users and speculative users with different logics. The extreme volatility of cryptocurrencies is explained by the prevalence of extractive (speculative) logic over collaborative (ethical) logic and is reinforced via their spatial (decentralized) logic. The study recommends “negotiated” and democratic regulation of cryptocurrencies, taking into account the interaction between ethics and technique at the heart of the blockchain, and implemented on a national and supranational scale. Such regulation requires configuring blockchain protocols compatible with limited volatility and cryptocurrencies backed by projects of concrete utility.

Keywords: cryptocurrencies, blockchain, social economy, regulation

JEL classification : E40, E50, G28

1. Introduction

Une cryptomonnaie est une monnaie numérique sur Internet, indépendante des réseaux bancaires et liée à un système de cryptage. Depuis leur création, les cryptomonnaies interrogent, tant leur valeur est volatile, encore plus fortement que lors de la bulle Internet des années 1995-2000 (Trinnou, 2021). On peut voir des variations de l'ordre de 50 à 100% du prix pour une cryptomonnaie de petite capitalisation, dans une même journée durant les périodes plus volatiles. Si certains saluent les cryptomonnaies comme l'avenir de l'argent, d'autres les condamnent comme une grande arnaque. Après que la valeur du bitcoin a été multipliée par dix depuis le début 2017 et par 30 000 depuis 2011, Tirole (2017)¹ recommandait dans le *Financial Times*, d'être prudent. Selon lui, l'évolution du bitcoin peut emprunter deux voies: soit le prix tombe à zéro si la confiance disparaît, soit cette bulle s'avère être un succès durable. Ces interrogations ont débouché sur de nombreux travaux microéconomiques et macroéconomiques qui analysent la valeur des cryptomonnaies comme reflétant à la fois les coûts de production et le jeu offre-demande, fondé sur les anticipations des utilisateurs (Bhambhwani et al., 2019). Cette valeur évolue comme une bulle financière de sorte que les cryptomonnaies se comportent plus comme des actifs spéculatifs que comme des monnaies stables (Yermack, 2015). Ces travaux proposent diverses formes de régulation susceptibles de stabiliser les cours des cryptomonnaies par la réduction de leur volatilité. Une limite de ces travaux est qu'ils ignorent l'hétérogénéité des utilisateurs dotés de logiques différentes et dont les rapports de force conditionnent la valeur des cryptomonnaies.

En effet, les faits stylisés montrent que tant que les utilisateurs dotés d'une logique d'éthique libertarienne (les concepteurs) ont prédominé, la valeur du bitcoin restait faible, car basée sur le coût énergétique nécessaire pour l'obtenir, en prenant en compte le coût de l'électricité et la fréquence de la production personnelle. Cette première estimation de la valeur du bitcoin, à partir de son coût de production, établit 1 bitcoin à environ 0,001 dollar US, le 12 octobre 2009. Avec l'arrivée des premières plateformes d'échange (dont *Bitcoin Market*) en 2010, le jeu de l'offre et de la demande de bitcoins conduit à stabiliser la valeur d'un bitcoin autour de 0,01 dollar US. Mais tout change lorsqu'en 2011, Bitcoin reçoit soudainement l'attention des médias dans le monde entier. Des utilisateurs ayant des logiques spéculatives s'intéressent désormais à cette cryptomonnaie. En février 2011, le bitcoin atteint la parité avec le dollar (1 bitcoin = 1 dollar US). Le 10 juin 2011, le bitcoin monte à 28 euros, créant la première bulle spéculative des cryptomonnaies. Mais la bulle se dégonfle lentement dans les mois qui suivent. Le 6 septembre 2013, la Fed et le département américain de la justice présentent le bitcoin non seulement comme un système de paiement rapide, sûr et efficace mais comme une monnaie « légitime ». En novembre 2013, le cours atteint 1 bitcoin = 500 euros puis s'emballe de façon fulgurante pour atteindre un record de 16 586 euros le 17 décembre 2017. Le 16 février 2021, 1 bitcoin = 50 000 dollars et le 20 février, 1 bitcoin vaut 1 lingot d'or !

Ces faits stylisés mettent en évidence le rôle des utilisateurs spéculatifs dans la montée et la volatilité de la valeur des cryptomonnaies (cf. annexe). On ne peut donc pas analyser la valeur des cryptomonnaies sans questionner la déviation des cryptomonnaies par rapport à leur éthique initiale et sans prendre en compte les rapports de force entre ses utilisateurs aux logiques différentes. Nous faisons l'hypothèse que la valeur des cryptomonnaie résulte de rapports de force entre les utilisateurs éthiques (facteurs de stabilité de la valeur des cryptomonnaies) et les utilisateurs spéculatifs (facteur d'évolution erratique de la valeur des cryptomonnaies). Par

¹ Prix Nobel d'économie 2014.

conséquent, la forte volatilité observée de la valeur des cryptomonnaies est la preuve d'une prévalence des utilisateurs spéculateurs sur les utilisateurs éthiques. De ce point de vue, une voie de régulation des cryptomonnaies consiste à restaurer l'éthique sur laquelle elles reposent dès leur création. Pour analyser la valeur des cryptomonnaies, nous adoptons une approche d'économie sociale qui considère les cryptomonnaies à la fois comme une innovation financière et une innovation sociale. De plus, cette approche théorique permet d'analyser l'effet des interactions entre acteurs aux logiques différentes, voire contradictoires, sur les grandeurs économiques. Notre article s'articule comme suit: nous passons en revue la littérature sur la valeur des cryptomonnaies et leur mode de régulation (section 2). La section 3 est dévolue à l'analyse de la valeur des cryptomonnaies selon l'approche d'économie sociale. Cela débouche sur la proposition d'une autre voie de régulation des cryptomonnaies (section 4). La section 5 conclut l'article.

2. Revue de littérature

Dans cette section, nous passons en revue des travaux qui ont analysé la formation du cours des cryptomonnaies d'un point de vue microéconomique et macroéconomique. Puis, nous mentionnons les études portant sur les voies de régulation visant la stabilité de la valeur des cryptomonnaies.

2.1. Approche microéconomique de la valeur des cryptomonnaies

La forte volatilité des cours des cryptomonnaies a donné lieu à diverses études visant à l'analyser pour mieux en stabiliser la valeur. Des économistes comme Stiglitz (2017), Tirole (2017) considèrent que les cryptomonnaies n'ont pas de valeur intrinsèque et sont donc une gigantesque bulle spéculative à part entière. De façon générale, la bulle financière concerne tout écart durable entre la valeur observée d'un actif et sa valeur fondamentale (valeur intrinsèque). Cela rejoint l'analyse monétaire de Samuelson (1958) pour qui la monnaie, intrinsèquement sans valeur, est une bulle. Des études, par exemple celle de Cheah et Fry (2015), modélisent les prix de bitcoin de façon à exhiber d'éventuelles bulles spéculatives. Leurs résultats montrent que la valeur fondamentale de cette cryptomonnaie est égale à zéro, mettant en évidence une composante spéculative considérable. L'approche microéconomique des cryptomonnaies part de cette valeur intrinsèque nulle et montre que la valeur observée relative d'une cryptomonnaie dépend du coût de production d'un bloc de chaîne, du niveau de récompense du minage et du niveau de concurrence dans le minage (Hayes, 2017). La première évaluation d'une cryptomonnaie, celle du bitcoin, est basée sur le coût énergétique nécessaire pour l'obtenir, en prenant en compte le coût de l'électricité et la fréquence de la production personnelle.

La valeur relative d'une cryptomonnaie est alors davantage déterminée du côté de l'offre. Pagnotta et Buraschi (2018) expliquent que la valeur des cryptomonnaies croît avec le hashrate total qui reflète la performance du matériel de minage². Cong et al. (2018) vont dans le même sens quand ils affirment que l'accroissement du cours des cryptomonnaies est lié à la hausse de la productivité dans leur émission qui élargit la base d'utilisateurs. La valeur relative du bitcoin par rapport au dollar US, soit le taux de change bitcoin/dollar US (que nous noterons $V_{BTC/US}$), fut déterminée pour la première fois par NewLibertyStandard³ (2009) à partir de la

² Le minage lui-même est un jeu de devinette où les mineurs résolvent des fonctions de hash en cherchant un bloc de solution potentiel jusqu'à en trouver le bon. Une fois trouvé, ils passent au problème suivant et tentent de le résoudre également.

³ Un utilisateur anonyme de la blockchain Bitcoin.

consommation électrique annuelle de son ordinateur ($C_{ordi} = 1331,5 \text{ kWh}$), du prix du kWh tel qu'évalué depuis sa première facture d'électricité ($P_{ordi} = 0,1136 \text{ \$US}$), et du nombre de bitcoins générés au cours du dernier mois b . La formule utilisée était :

$$V_{BTC/US} = \frac{C_{ordi} \times P_{ordi}}{12} \times \frac{1}{b}$$

Cette première estimation de la valeur du bitcoin⁴, à partir de son coût de production, établit 1 bitcoin à environ 0,001 dollar US. Mais tout change lorsqu'en 2011, Bitcoin reçoit soudainement l'attention des médias dans le monde entier et voit affluer des fonds d'investissement. Dès lors, la valeur des cryptomonnaies résulte des interactions entre l'offre et la demande sur le marché. Ciaian et al. (2016) montrent que des facteurs spécifiques d'offre/demande de monnaies numériques, en particulier le nombre total de transactions Bitcoin uniques par jour, affectent le prix du Bitcoin. Ces auteurs repèrent un indicateur de l'offre de cryptomonnaie dans le rapport entre le Bitcoin disponible en circulation et le montant total de Bitcoin. L'offre, considérée comme fixe⁵, est déterminée par un indicateur de la puissance de calcul encourue par les mineurs ou hachage total (Bouoiyour et Selmi, 2015). A cette certitude de l'offre se juxtapose l'incertitude de la demande (Norland et Putman, 2019). Des proxys pour la demande de cryptomonnaies sont le nombre d'adresses uniques, le nombre de transactions, la production de transactions non dépensées et les vues sur les réseaux sociaux. En un mot, la demande est captée par un indicateur du niveau d'adoption, soit le nombre d'adresses actives (Bhambhwani et al., 2019).

En suivant Cheah et Fry (2015), il vient que la valeur d'une cryptomonnaie est composée d'une valeur intrinsèque (nulle), d'un coût de production et d'une composante spéculative considérable. Des auteurs comme Yermack (2015), Makarov et Schoar (2020) confirment empiriquement cette tendance qu'ont les cryptomonnaies à se comporter plus comme des actifs spéculatifs que comme des monnaies stables. Les aspects spéculatifs des cryptomonnaies dominant les autres fonctions (unité de compte, moyen de paiement, réserve de valeur), leurs prix sont à la merci des sentiments du marché. Les anticipations des utilisateurs sont donc au cœur de l'analyse de la valeur des cryptomonnaies, ce qui explique la forte instabilité de leurs cours. Athey et al. (2016) soulignent que le prix d'équilibre de la cryptomonnaie (bitcoin) est déterminé par la distribution des croyances des utilisateurs dans la technologie du bitcoin et la distribution des besoins des utilisateurs en termes de transfert de bitcoin. Ainsi, l'offre et la demande de cryptomonnaies traduisent les attentes rationnelles ou irrationnelles du marché. Leurs résultats empiriques suggèrent que le principal motif d'adoption du bitcoin est l'achat et la conservation, plutôt que le transfert, créant ainsi une capitalisation boursière croissante.

Par ailleurs, la microstructure du marché de cryptomonnaies se caractérise par un manque d'informations de qualité et un cadre juridique faible. De nombreux acteurs sans expérience qui se fondent sur ces informations investissent dans les cryptomonnaies sans en cerner tous les risques. Ils exhibent en général un comportement grégaire, fruit d'une imitation de masse. Ce résultat a été mis en exergue par Bouri et al. (2019) qui montrent que les traders de cryptomonnaies imitent les décisions d'investissement des autres, comme dans les systèmes d'apprentissage imparfaits. Ce comportement grégaire explique en grande partie les rendements

⁴ La première transaction fut opérée par un utilisateur nommé Martti qui proposa d'envoyer à NewLibertyStandard 5050 BTC et reçut en échange 5,02 US par Paypal.

⁵ Par exemple, le volume de bitcoins à générer par les algorithmes a été très prévisible et, contrairement à presque tous les autres actifs, devises ou produits de base, son offre demeure une quantité connue, fixée à l'avance et estimée à un plafond de 21 millions.

extraordinaires et la volatilité extrême des cryptomonnaies sans nouvelles justificatives évidentes. Toutes ces caractéristiques induisent une inefficience du marché des cryptomonnaies qui a été empiriquement mise en évidence par des auteurs comme Urquhart (2016), Hu et al. (2019), etc. Cette inefficience du marché des cryptomonnaies est exploitée par des acteurs pour générer des profits anormaux (Alessandretti et alii., 2018).

Kristoufek (2013) et Glaser et al. (2014) constatent que les recherches sur Internet (Google) déterminent le prix du Bitcoin. Garcia et alii. (2014) étendent ces études et montrent que le bouche-à-oreille sur les réseaux sociaux et les informations sur Google Trends et les nouveaux utilisateurs de Bitcoin ont une influence significative sur les changements de prix du Bitcoin. Au final, la forte instabilité des cryptomonnaies s'explique par le fait que leur valeur repose, non pas sur des actifs sûrs et des transactions réelles, mais uniquement sur la confiance que leurs utilisateurs leur accordent. La rareté relative des cryptomonnaies ne peut permettre de maintenir leur valeur dans une fourchette suffisamment étroite pour en assurer une relative stabilité. Cette fragilité et l'excès de volatilité des cryptomonnaies sont exacerbés par le fait que leur fonctionnement décentralisé génère une difficulté de coordonner les anticipations et les croyances d'agents économiques dispersés. Des croyances mal coordonnées et instables peuvent conduire à des mouvements de cours excessifs qui ne peuvent être stabilisés par l'intervention d'une autorité centrale⁶ (Fantazzini et al., 2016, 2017). Ainsi, selon l'approche microéconomique, la valeur sous-jacente des cryptomonnaies est nulle et leur prix du marché reflète à la fois les coûts de production et surtout le jeu de l'offre et de la demande de cryptomonnaies, fondé sur les croyances des utilisateurs. Dit autrement:

Valeur de cryptomonnaie

= Valeur intrinsèque nulle + coût de production

+ valeur liée au jeu de l'offre et la demande des utilisateurs, fondé sur leurs croyances

2.2. Approche macroéconomique de la valeur des cryptomonnaies

Le principe des cryptomonnaies répond au souci de réguler la création monétaire via la concurrence par le marché et non par les autorités publiques. Les pionniers des cryptomonnaies se réfèrent à Carl Menger et Friedrich Hayek, de l'Ecole autrichienne, et à Milton Friedman, de l'école monétariste. En particulier, Hayek et Friedman souhaitaient voir l'émergence d'un véritable système de monnaie électronique en concurrence avec d'autres monnaies⁷. Cette mise en concurrence vise la stabilité du pouvoir d'achat de la monnaie. Mais comme on l'a vu précédemment, la stabilité de la valeur des cryptomonnaies n'est pas assurée. La forte

⁶ L'inspiration libertarienne de ces technologies interdit l'intervention d'une autorité centrale et exige que la coordination provienne de la base, ce qui est difficile à réaliser en pratique. En cela les cryptomonnaies diffèrent significativement des monnaies traditionnelles, pour lesquelles la banque centrale peut aider les agents à coordonner leurs croyances, comme le montrent Schnabel et Shin (2018). Des croyances mal coordonnées peuvent aussi conduire à une multiplication des fourches, empêchant la chaîne de blocs de fonctionner correctement.

⁷ Friedman évoquait la nécessité d'avoir un système libéral et fiable de cash électronique permettant de transférer de l'argent de A à B, de façon anonyme. En 1999 à la télévision américaine, il considérait les NTIC comme un moyen de concrétisation des idées libérales. Car non seulement, les idées peuvent désormais circuler avec une extraordinaire facilité mais aussi l'Etat peut difficilement contrer les idées libérales, en collectant des taxes sur les activités se déroulant dans le cyber-espace. Il prédisait aussi les effets indésirables d'un tel système, comme son utilisation par les malfaiteurs.

variabilité des prix de cryptomonnaies peut s'expliquer, dans une optique macroéconomique, par la prise en compte des croyances et des anticipations dans l'analyse du fait monétaire.

Des travaux théoriques ont analysé la raison d'être de la monnaie ainsi que les facteurs explicatifs de sa valeur. Des modèles expliquent la raison d'être de la monnaie par sa capacité à surmonter l'exigence de double coïncidence des besoins⁸. Wicksell (1901) développe un modèle sous forme de triangle (dit triangle de Wicksell) formé par trois agents ayant des dotations et des préférences différentes. Si ces agents pouvaient se rencontrer et échanger sur un marché centralisé, on obtiendrait une allocation optimale où chacun échange son bien contre celui qu'il désire. Par contre, s'ils ne peuvent se rencontrer que deux par deux (marché fragmenté) et ne peuvent stocker les biens obtenus des autres, l'échange ne peut avoir lieu qu'en cas de double coïncidence des besoins: on ne peut donc garantir un échange optimal. Wicksell (op. cit.) montre que l'introduction d'un bien sans valeur intrinsèque, ne pouvant être consommé, permet de surmonter ce problème lorsqu'il est utilisé comme moyen de paiement. Une condition nécessaire est que ce moyen de paiement soit stockable, pouvant servir de réserve de valeur. Dans ce cas, l'échange a lieu parce que l'agent qui reçoit la monnaie en paiement anticipe qu'elle sera acceptée par les futurs coéchangistes. C'est une monnaie fiduciaire, intrinsèquement sans valeur, qui ne prend de valeur que dans la mesure où les agents croient en sa valeur future.

Kiyotaki et Wright (1989, 1993) généralisent le triangle de Wicksell via un modèle monétaire de prospection où plusieurs agents recherchent des contreparties sur un seul marché décentralisé. Ceux-ci sont appariés de manière aléatoire. Sur un marché centralisé et sans frictions, les agents se rencontrent et participent à un contrat universel où tous les gains à l'échange sont réalisés. Il n'y a alors pas de problème de double coïncidence des besoins, de sorte que la monnaie n'est pas nécessaire. Sur un marché centralisé avec frictions ou un marché fragmenté sans frictions, les agents ne peuvent se rencontrer simultanément au même endroit, de sorte que deux agents appariés n'échangent qu'en cas de double coïncidence des besoins. Dans le cas contraire, cas le plus fréquent, il n'y a pas d'échange. La monnaie résout ce problème lorsque les agents anticipent qu'elle sera acceptée à l'avenir. En effet, chaque agent peut échanger la monnaie contre un bien et poursuit sa recherche jusqu'à obtenir le bien désiré. Avec le temps, de plus en plus de biens sont transférés aux agents qui les désirent. Il existe aussi un équilibre où la monnaie est sans valeur parce que tous les agents pensent qu'elle ne sera pas acceptée demain. Lagos et Wright (2005) étendent ce raisonnement au cas où des marchés décentralisés et centralisés se succèdent⁹.

D'autres modèles expliquent la raison d'être de la monnaie par sa capacité à permettre la consommation intertemporelle. Parmi ces modèles, il y a le modèle à générations imbriquées (MGI) de Samuelson (1958) dans lequel chaque agent vit deux périodes (jeunesse et travail, vieillesse et retraite), naît avec une dotation de bien de consommation non stockable ou travaille pour le produire. Ce modèle explique pourquoi la monnaie, actif intrinsèquement sans valeur, est acceptée en contrepartie de biens réels. Selon lui, la monnaie est acceptée par tous car elle permet de transférer une partie de la valeur que les agents créent lorsqu'ils sont jeunes pour la période où ils sont vieux. Les jeunes acceptent aujourd'hui la monnaie sans valeur intrinsèque dans l'espoir que d'autres l'accepteront dans le futur. L'acceptation en période t trouve donc

⁸ Ce terme de « double coïncidence des besoins », inventé par Jevons (1875) pour souligner la difficulté du troc, a été suggéré sans le nommer, par Adam Smith (1776) et Menger (1892).

⁹ Ici, on ne tient pas compte de la distribution endogène de la monnaie, ce qui permet de calibrer le modèle pour analyser des questions de politique monétaire.

sa justification dans l'acceptation en période $t + 1$. La monnaie, comme réserve de valeur, incarne ainsi un pouvoir d'achat qui se maintient au cours du temps. Allais (1948) avait aussi développé un modèle de ce type. Ces travaux, qui expliquent la volatilité des monnaies par les changements dans les anticipations des agents, ont servi de fondement pour analyser les fluctuations des cours des cryptomonnaies.

Garratt et Wallace (2018) recourent à un MGI où coexistent des cryptomonnaies et la monnaie officielle, plus coûteuse à stocker et à échanger que les cryptomonnaies. Ils mettent en évidence des équilibres où les prix des cryptomonnaies sont strictement positifs. Biais et alii. (2023) développent également un MGI où c'est plutôt la cryptomonnaie qui est la plus coûteuse à stocker et transférer (coûts de transaction, risque de krach de la bourse de cryptomonnaies, etc.). Selon eux, les cryptomonnaies, intrinsèquement sans valeur, sont désirées car elles permettent d'accéder aux biens sur internet et d'échapper au contrôle du gouvernement et des banques dysfonctionnelles. Ils montrent que le prix actuel de la cryptomonnaie dépend des croyances sur les prix futurs. Les fluctuations de la variable d'état induites par les taches solaires génèrent une volatilité des prix des cryptomonnaies, indépendamment des fondamentaux de la cryptomonnaie. Le MGI est également utilisé par Pagnotta (2020) pour expliquer la forte volatilité des prix des cryptomonnaies dans un contexte de risque d'attaque de la blockchain. En supposant que le risque d'attaque diminue avec la puissance de minage, il montre que la sécurité de la blockchain est endogène et déterminée conjointement avec le prix de la cryptomonnaie. Un choc sur les déterminants exogène de la valeur des cryptomonnaies affecte leur prix non seulement de manière directe mais aussi de manière indirecte via son impact sur la sécurité de la blockchain. Cela amplifie les conséquences négatives des chocs défavorables et crée de fortes volatilités des prix de cryptomonnaies.

En somme, la valeur de la monnaie, à un moment donné, est déterminée par les anticipations quant à sa valeur future. Autrement dit, le prix aujourd'hui d'une monnaie reflète les croyances au sujet du prix de demain (Tirole, 1985). La volatilité du cours de la monnaie peut s'expliquer de la façon suivante: la valeur d'une monnaie à un moment donné dépend des anticipations quant à sa valeur future. Les croyances sont telles qu'il y a certains équilibres dans lesquels le cours de la monnaie est élevé aujourd'hui car on anticipe qu'il sera élevé demain (équilibre de la confiance), et d'autres dans lesquels il est faible aujourd'hui car on anticipe qu'il sera faible demain (équilibre de la défiance)! Les changements considérables dans ces anticipations peuvent rendre le cours de la monnaie très volatile. Etendue aux cryptomonnaies, cette approche macroéconomique montre que c'est le prix futur qui détermine la valeur fondamentale des cryptomonnaies aujourd'hui. A l'inverse, pour les actifs classiques (actions, obligations), c'est la valeur fondamentale future qui détermine le prix aujourd'hui: leur valeur fondamentale reflète la valeur actuelle des biens réels et services qu'elles produiront dans le futur. C'est pourquoi, bien qu'elles ne remplissent pas encore pleinement les trois fonctions traditionnelles de la monnaie¹⁰, les cryptomonnaies peuvent être considérées avant tout comme des monnaies et non de purs actifs financiers.

La volatilité des cryptomonnaies est renforcée par la nature décentralisée de la blockchain, l'effet d'emballement des algorithmes et la très forte médiatisation des envolées des cours. Divers facteurs macroéconomiques permettent également d'expliquer la forte variabilité des prix des cryptomonnaies: le contrôle des capitaux (Biais et al., 2018b), les réglementations (Auer et Claessens, 2018; Jakub, 2015; Iyidogan, 2019), les chocs de politique monétaire (Ma et alii, 2022; Aboura, 2022), l'incertitude de la politique économique et des risques

¹⁰ Ces trois fonctions traditionnelles de la monnaie sont: intermédiaire des échanges, réserve de valeur, étalon de mesure.

géopolitiques (Cheng et Yen, 2020; Ben Nouir et al., 2023), les politiques monétaires non conventionnelles (Schilling et Uhlig, 2018), etc. Des études ont également montré que les facteurs qui affectent les prix des cryptomonnaies diffèrent considérablement de ceux affectant les actifs conventionnels tels que les actions, les obligations (Bouri et al., 2016, 2017; Dyhrberg, 2016a, 2016b). Autrement dit, les cours et rendements des cryptomonnaies sont indépendants des facteurs typiques de tarification des actifs: facteurs macroéconomiques, facteurs boursiers, matières premières, rendements du marché des changes (Liu et Tsyvinski, 2018). Cette faible corrélation entre les cryptomonnaies et les actifs classiques explique le rôle précieux des cryptomonnaies dans la diversification des portefeuilles d'actifs¹¹. Le comportement des cryptomonnaies comme bulles spéculatives peut être expliqué en recourant à des travaux macroéconomiques comme ceux de Burnside, Eichenbaum et Rebelo (2015). Ceux-ci lient l'apparition des bulles à la présence d'agents trop optimistes. Scheinkman et Xiong (2003) montrent que, lorsque les bulles résultent d'une séquence d'agents, chacun évaluant l'actif pendant des périodes intermittentes, les prix de l'actif peuvent continuellement augmenter. Mais une telle perspective est exclue dans une économie composée d'agents rationnels à durée de vie infinie (Tirole, 1982).

2.3. La régulation des cryptomonnaies

Les cryptomonnaies constituent certes un rêve libertaire, mais n'en demeurent pas moins un vrai casse-tête pour les régulateurs, en particulier les banques centrales. Celles-ci sont confrontées au défi d'implémenter une politique monétaire efficace dans un monde de cryptomonnaies privées très volatiles et fonctionnant de manière décentralisée. La position politique de plusieurs banques centrales a été de décourager les agents économiques d'échanger des cryptomonnaies, celles dites de première génération. Ces cryptomonnaies sont porteuses de nombreux risques: risque de marché lié à la volatilité extrême des cours; risque de liquidité ou de conversion en devise lié aux opérations de change entre les cryptomonnaies et les monnaies officielles; risque opérationnel, en particulier de crypto-criminalité; risque juridique lié à l'extraterritorialité des prestataires; risque de blanchiment de capitaux et financement du terrorisme et risque d'évasion fiscale et de fuite des capitaux. Des études ont montré que la forte volatilité des cryptomonnaies peut déstabiliser le système monétaire (inflation, taux de change réel, vitesse de la monnaie, intermédiation bancaire) et par ricochet, engendrer une instabilité macroéconomique globale. Par exemple, Narayan et al. (2019) montrent que la croissance des prix du bitcoin a induit une hausse de l'inflation, une appréciation réelle de la monnaie (appréciation du taux de change réel) et une réduction de la vitesse de la monnaie en Indonésie sur la période 2011-2018.

La restriction sinon l'interdiction de l'usage des cryptomonnaies par les autorités monétaires est une décision qui peut s'avérer inefficace d'autant plus qu'il est difficile d'interdire quelque chose qui est partout et nulle part à la fois. Des études analysent les formes de régulation des cours des cryptomonnaies permettant d'en réduire la volatilité, d'en stabiliser la valeur. Une voie de régulation consiste à remplacer progressivement les cryptomonnaies dites de première génération par des stablecoins¹² (cryptomonnaies privées plus stables, dites de deuxième

¹¹ Ces travaux sur l'interconnectivité entre les cryptomonnaies et les actifs traditionnels visent non seulement à comprendre le rôle des cryptomonnaies dans la diversification du portefeuille (gestion de portefeuille), mais aussi à comprendre l'interdépendance des marchés financiers pour la gestion des crises financières.

¹² Les « monnaies stables » comme le tether ou le binance, émises par des privés, sont une forme intermédiaire entre les MNBC et les cryptomonnaies telles que le bitcoin ou l'ethereum : émises par des organismes privés, elles

génération) et les monnaies numériques de banque centrale (MNBC). D'Avenas et al. (2022) étudient la stabilité des cours des stablecoins, qui sont des cryptomonnaies dont le cours est rattaché à celui de monnaies standards. En supposant que le bénéfice transactionnel de la cryptomonnaie tombe à zéro lorsque son prix passe en dessous de la parité, ils montrent que les stablecoins peuvent être stables. Mais leur limite principale est qu'elles sont susceptibles de favoriser le pouvoir de monopole des prestataires, notamment s'agissant des *stable coins*. L'accès des émetteurs à une multitude de données sur les transactions représente un avantage concurrentiel considérable et peut restreindre la concurrence économique au détriment des consommateurs. Garratt et Lee (2021) montrent que les MNBC, placées sous la responsabilité directe de la banque centrale, sont adossées à un panier d'actifs sûrs et la garantie de convertibilité dont ils bénéficient leur confère une valeur intrinsèque qui contribue à rendre leurs cours moins volatiles. Toutefois, l'introduction d'une MNBC peut perturber le système bancaire existant en créant un risque de désintermédiation, si les citoyens décident de détenir de la monnaie numérique au lieu de conserver leur monnaie physique sur un compte bancaire.

D'autres formes de régulation n'imposent pas la disparition progressive des cryptomonnaies de première génération, et consiste au contraire pour les autorités monétaires à en généraliser l'usage comme moyen de paiement (Schilling et Uhlig, 2019a). Ces derniers montrent qu'une telle mesure peut permettre de stabiliser la valeur des cryptomonnaies vis-à-vis de la monnaie officielle, car d'une part, le taux de change entre la cryptomonnaie et la monnaie officielle devient alors moins sensible aux chocs sur les croyances des spéculateurs; et d'autre part, si le régulateur autorise une substitution parfaite entre la monnaie officielle et la cryptomonnaie de sorte que toutes deux permettent des transactions sans frictions sur des biens, la valeur des cryptomonnaies finit par se stabiliser, leur prix formant une martingale, ce qui réduit drastiquement la spéculation. Par ailleurs, Saleh (2020) montre qu'on peut stabiliser les cours des cryptomonnaies en remplaçant le protocole de la preuve de travail par celui de la preuve de combustion. En effet, alors que la politique monétaire induite par le protocole de la preuve de travail implique une croissance déterministe de la quantité de cryptomonnaies, la politique monétaire induite par le protocole de la preuve de combustion fait baisser l'offre de cryptomonnaie, ce qui contribue à réduire la volatilité des cryptomonnaies.

Ces approches monétaires standards considèrent la cryptomonnaie comme une innovation technico-financière et un instrument monétaire défini de façon fonctionnelle. Or, la cryptomonnaie est aussi et avant tout une innovation sociale qui participe d'un projet de transformation sociétale fondée sur une éthique libertarienne et visant à créer une monnaie stable et inclusive. Ce n'est qu'avec l'arrivée des utilisateurs spéculatifs, mus par l'appât du gain, que la valeur du bitcoin augmente de façon vertigineuse et extrêmement instable. La cryptomonnaie n'est donc pas conçue, au départ, comme un pur instrument économique mais comme un fait social total, au sens de Mauss (1924). Dès lors, la cryptomonnaie peut être étudiée sous l'angle de l'économie sociale qui puise aux sources de l'anthropologie du fait monétaire. La section suivante est dévolue à une telle analyse de la cryptomonnaie dont la valeur résulte d'un rapport de force entre des utilisateurs aux logiques différentes voire contradictoires. Cette approche repère trois dimensions dans la valeur de la cryptomonnaie: une dimension collaborative (logique des utilisateurs éthiques), une dimension extractive (logique des utilisateurs spéculatifs) et une dimension décentralisée (logique spatiale). D'autres voies de

sont adossées à une valeur stable sous la forme d'une monnaie officielle comme le dollar ou d'un panier de monnaies. Leur solidité requiert une détention de liquidités suffisantes par l'émetteur dans la monnaie de référence.

régulation consistent à influencer ces trois dimensions des cryptomonnaies pour en stabiliser la valeur.

3. Analyse de la valeur des cryptomonnaies: une approche d'économie sociale

Cette section est dévolue à analyser la volatilité des cryptomonnaies dans une perspective d'économie sociale, comprise à la fois comme secteur économique et comme discipline théorique. Nous commençons par voir en quoi la cryptomonnaie peut être considérée comme un objet d'étude de l'économie sociale.

3.1. Les cryptomonnaies comme objet d'étude de l'économie sociale

La notion d'économie sociale est comprise à la fois comme secteur économique et comme discipline théorique et empirique. En tant que secteur économique, l'économie sociale regroupe trois grands secteurs d'activités: le secteur coopératif, le secteur mutualiste et le secteur associatif¹³. Avec la globalisation, cette économie sociale traditionnelle a évolué vers l'économie sociale et solidaire (Harribey, 2002). Celle-ci, dite nouvelle économie sociale, se définit moins par le secteur d'activité que par la finalité de l'activité (produire des services, créer du lien social), par le type d'acteurs la conduisant (individus ou groupes au plus près des bénéficiaires), et par le lieu de régulation « par le bas » (Laville, 2001). Dit autrement, elle regroupe toutes les organisations qui, en plus de la plus-value économique et financière, visent la plus-value sociale et écologique, et replacent l'humain au centre de l'économie. L'économie sociale et solidaire concerne un champ d'activités qui ne relève ni du marchand ni du public, mais d'espaces d'hybridation entre diverses modalités de coordination (Laville, 2006). Elle est présente aussi comme une discipline à même d'appréhender cette complexité. En tant que discipline théorique et empirique, l'économie sociale étudie l'évolution des organisations des secteurs coopératif, mutualiste et associatif et plus généralement, des organisations et mécanismes visant à générer, au-delà du profit financier, un impact sociétal pour une croissance durable (impact environnemental des activités) et inclusive (accent mis sur le lien social).

L'économie sociale interroge tout le processus économique des organisations qui en font un objet d'étude, allant de la production (de façon éthique, démocratique et écologique) à la consommation (de façon responsable), en passant par la circulation de la monnaie (de façon inclusive). Elle montre comment ces organisations articulent des logiques différentes (marchandes, non marchandes), en combinant diverses ressources financières et humaines, et en recourant à un mode de gouvernance axée sur la démocratie participative, la redistribution du pouvoir de décision, non plus lié à la quantité de capital détenu (« une action = une voix »), mais fondé sur le principe « un individu = une voix ». La collaboration entre membres des organisations d'économie sociale et avec les usagers permet d'expérimenter de nouvelles innovations sociales. Définie comme une nouvelle modalité de coordination de relations entre les acteurs sociaux, une innovation sociale répond à des attentes sociales en se développant dans le cadre d'activités délaissées par le marché ou l'État (Harrison et Vezina, 2006; Bouchard, 2006). Dit autrement, elle se présente comme une alternative aux défaillances de marché

¹³ Historiquement, elle apparaît, selon Vienney (1994), pour répondre aux besoins réels ressentis par les classes populaires en termes d'assurance maladie (caisses de secours, Sécurité Sociale), d'accès aux biens de consommation (coopératives de consommation) et d'accès au crédit (organismes de crédit coopératif).

lorsque les mécanismes de coordination marchands ne satisfont pas ou plus certains besoins liés au bien-être des populations. Elle est aussi une alternative face au désengagement de l'État¹⁴. Cependant, de telles institutions innovantes courent le risque d'une dérive de mission par un processus d'isomorphisme institutionnel qui les force à ressembler aux institutions classiques, sous la pression de l'environnement financier et juridique. Dès lors, l'économie sociale analyse les conditions d'une telle dérive et les formes de régulation (financière, territoriale, etc.) susceptibles de préserver l'identité de ces institutions.

Les cryptomonnaies peuvent-elles être considérées comme pouvant appartenir au secteur d'activités de l'économie sociale pour qu'elles soient l'objet d'une analyse sous l'angle théorique de l'économie sociale ? A cette question, nous répondons par l'affirmative en mettant en avant deux arguments: la posture de critique sociale et le recours au mode de gouvernance participative. D'abord, en tant que critique sociale, les cryptomonnaies peuvent être rangées dans la même catégorie que les monnaies dites sociales¹⁵. A l'instar des monnaies sociales considérées comme le ferment d'une « radicalisation de la démocratie » ou les « germes d'une véritable révolution sociale » (Blanc, 2006b; Hart, 2006), les cryptomonnaies incarnent la restitution d'un pouvoir de contrôle et de définition de la monnaie aux citoyens eux-mêmes. Les cryptomonnaies rejoignent les monnaies locales sur la volonté d'une transformation systémique (Dumas et alii., 2018). Les concepteurs des premières cryptomonnaies, membres de la communauté des *cypherpunks* ou crypto-anarchistes, remettent en cause la légitimité du système bancaire (Lakomski-Laguerre et Desmedt, 2021)¹⁶. Selon eux, le monopole des banques centrales et des banques commerciales dans l'émission et la circulation monétaire déstabilise la valeur des monnaies (inflation, déflation) et est porteur d'exclusion (Rolland et Slim, 2017). En effet, leur capacité à contrôler la masse monétaire peut les conduire à choisir, par simple jeu d'écriture, d'augmenter autant qu'elles le souhaitent la quantité de monnaie en circulation, relançant ainsi l'économie mais au prix d'une inflation plus forte spoliant la valeur des avoirs monétaires. En amont, la défiance par rapport à l'autorité centrale, Etat ou banque centrale, peut entraîner des croyances pessimistes, et une baisse de la valeur de la monnaie (Bech et Garratt, 2017; Carstens, 2018).

¹⁴ Les innovations sociales ont émergé surtout dans un contexte de privatisation néolibérale à partir des années 1990 (Nussbaumer et Moulaert, 2008).

¹⁵ Les monnaies sociales sont aussi appelées « monnaies parallèles », « monnaies complémentaires », ou encore « *community currency systems* ». Ces termes ne recouvrent pas toujours les mêmes phénomènes, mais derrière chacun d'eux il y a fondamentalement la construction d'un espace local articulé autour d'une monnaie spécifique. Les monnaies sociales sont fondées sur la localisation des échanges au sein d'espaces communautaires ou territoriaux (Blanc, 2007). Les expériences de monnaies sociales sont nombreuses: système Lets au Canada, systèmes d'échange local (Sel) en France. Il y a aussi l'expérience argentine qui a rassemblé, au plus fort de la crise de 2001-2002, jusqu'à cinq millions de personnes, soit plus de 10 % de la population, avant de s'effondrer et de revenir à un volume d'adhérents plus proche de ce que l'on peut constater ailleurs (Montillet, 2006).

¹⁶ Depuis, on constate une adoption massive des cryptomonnaies dans les pays en crise monétaire. C'est l'exemple du Zimbabwe où la faillite politique a conduit la monnaie nationale à perdre toute crédibilité. Avec un système bancaire extrêmement fragile, les agents économiques ont recouru au bitcoin pour régler leurs transactions. Au Venezuela, où l'inflation galopante a presque annulé la valeur et la crédibilité de la monnaie nationale, les populations se sont tournées vers les cryptomonnaies. On a aussi l'exemple de la Chine caractérisée par un contrôle des banques et des mouvements de capitaux hors du pays par le gouvernement. Confronté à la raréfaction des capitaux, le gouvernement de la République Centrafricaine (RCA) a adopté le bitcoin comme monnaie nationale en avril 2022, avant de se rétracter sous la pression communautaire de la CEMAC (Communauté Economique et Monétaire d'Afrique Centrale).

Les cryptomonnaies ont été créées pendant la crise financière de 2008 avec l'objectif avoué de fonder les relations monétaires sur un nouveau lien social: organiser la circulation monétaire, non plus sur une base centralisée, coercitive et exclusive mais plutôt sur une base décentralisée, libre et inclusive, selon l'éthique libertarienne. Elles visent à établir des liens sociaux différents entre acteurs, fondés sur plus de liberté individuelle et de justice sociale (North, 2007). Il s'agit alors de passer outre les intermédiaires bancaires et de réduire le contrôle des gouvernements et des firmes sur l'information et les canaux de la circulation monétaire (Rolland et Slim, op. cit.). Cette libre réappropriation de la monnaie vise également à préserver la vie privée et l'anonymat, et à offrir « un nouvel espace de liberté » (Schweitzer, 2019). Une telle remise en cause permettrait d'éviter à la fois toute collusion anti-démocratique entre les représentants du capital et les gouvernements et rendrait les services financiers minimums accessibles à tous (compte personnel, virements, etc.). Les cryptomonnaies apparaissent alors comme le plus pur outil de l'émancipation, une voie de défétichisation de la monnaie (Rolland et Slim, 2017).

En plus de la posture de critique sociale, le recours au mode de gouvernance participative institue les cryptomonnaies comme un objet d'étude de l'économie sociale. Les cryptomonnaies reposent sur une technologie - la blockchain - qui en fait une institution de gouvernance participative, fondée sur la coopération et la transparence. Plus précisément, la blockchain est un registre numérique distribué qui permet d'enregistrer des transactions au sein de blocs digitaux chaînés entre eux. C'est une base de données publique, partagée par ses différents utilisateurs, sans autorité centrale, pouvant être assimilée à un grand livre comptable, public, infalsifiable et vérifiable. Cette configuration technologique de la blockchain permet à ses différents acteurs de se coordonner entre pairs, et d'expérimenter de nouveaux modes de gouvernance plus collaborative, décentralisée et transparente. Ces processus de coordination sont facilités par l'esprit de partage, de mutualisation des apports des membres de la communauté, ce qui génère une coopération plus naturelle, plus équitable et plus motivante, fondée sur la confiance entre acteurs. La blockchain permet ainsi de passer de dynamiques de compétition à celles de collaboration, par sa capacité à potentiellement faire baisser le coût de transaction de la collaboration humaine à un niveau où l'auto-organisation citoyenne pourrait devenir le modèle principal de création de la valeur (Bauwens, cité par Pignel, 2019). Cela crée des effets de réseau, de nouvelles synergies et un environnement de travail plus participatif (Pignel, 2019).

La blockchain facilite l'intelligence collective et la coopération en incitant chacun à partager spontanément des informations et idées¹⁷. Sa qualité de transparence et de vérifiabilité apporte une grande plus-value en termes de responsabilité. En effet, la blockchain autorise toute personne qui y accède, à examiner l'historique afin d'évaluer la légitimité des actions et décisions effectuées par l'organisation. Elle permet également de mettre en œuvre le principe de décision par consensus en offrant de multiples procédures de consensus. Ce nouveau modèle de gouvernance où les règles peuvent être automatiquement appliquées et ne peuvent plus être modifiées, ni contournées, repose sur un système plus dynamique et plus fluide. Ce mode de gouvernance participative rejoint celui des organisations de l'économie et contribue à faire des cryptomonnaies un objet d'étude de l'économie sociale. En tant qu'innovation sociale visant la transformation sociétale axée sur la stabilité et l'inclusion monétaire, la cryptomonnaie est un fait social total qui, contrairement aux théories monétaires standards, a une valeur intrinsèque

¹⁷ En tant que registre distribué, la blockchain permet à une communauté de membres de s'auto-organiser de manière responsable et transparente. Elle permet la décentralisation consensuelle de la confiance, ce qui renforce les capacités de coordination effective des individus et les encourage à innover et partager leurs idées. Elle incite les individus à se regrouper et collaborer de manière ouverte et décentralisée, en assurant une parfaite visibilité et traçabilité de la plus-value apportée par chacun.

non nulle et met en œuvre des forces endogènes qui devraient assurer sa stabilité. Telle est l'approche monétaire de l'économie sociale qui intègre les résultats de l'anthropologie du fait monétaire.

3.2. La cryptomonnaie comme fait social total

Les travaux théoriques que nous avons mobilisés, en revue de littérature, pour expliquer la valeur et la régulation de la cryptomonnaie relèvent de l'approche monétaire standard. Celle-ci établit, de façon générale, que la monnaie n'a pas de valeur en elle-même, autre que celle résultant des croyances des agents. La monnaie est donc fondamentalement fiduciaire. Seule son acceptation sociale comme médium d'échange et/ou réserve de valeur lui procure de la valeur. De plus, la monnaie est une nécessité découlant de l'approfondissement de la division du travail, comme le prétendait Adam Smith. La monnaie émerge en remplacement du troc dont elle minimise les coûts de transaction et d'information pour s'imposer comme un intermédiaire d'échange, une réserve de valeur et un étalon de mesure. Cette définition fonctionnelle, issue d'Aristote et reprise par Menger (1881), fait de la monnaie un bien découlant de l'échange marchand, sans valeur intrinsèque mais dont la valeur observée repose, outre le coût de production, sur les croyances des agents. De telles croyances sont qualifiées par Orléan (2015) de croyances *a posteriori*, dans la mesure où c'est l'acceptation par autrui demain qui donne de la valeur à la monnaie aujourd'hui. Cette approche monétaire, qualifiée de fable du troc par Servet (1994), comporte une limite: on ne comprend pas pourquoi, ni par quelle logique, l'acceptation par autrui demain donne de la valeur à la monnaie aujourd'hui (Orléan, op. cit.). Si l'individu n'a pas lui-même réussi à trouver de bonnes raisons pour accepter la monnaie aujourd'hui, comment peut-il croire que ceux de demain feront mieux ? Il faut donc en plus et surtout une logique qui explique que les individus acceptent la monnaie aujourd'hui et maintenant. Cela s'explique par des croyances *a priori* qui confèrent une valeur intrinsèque à la monnaie en garantissant son acceptation généralisée: tous acceptent la monnaie car celle-ci dispose d'un pouvoir d'attraction qui fait que les individus croient en elle ici et maintenant¹⁸.

C'est cette voie d'interprétation qu'emprunte l'anthropologie du fait monétaire dont s'inspirent l'institutionnalisme monétaire francophone et l'approche monétaire de l'économie sociale. Dans ces approches, dire que la monnaie n'a pas de valeur intrinsèque est erronée car la valeur et la monnaie sont indissolublement liées au sens où c'est par la monnaie que s'exprime l'objectivité de la valeur, via son statut d'unité de compte (Orléan, 2015). La valeur intrinsèque de la monnaie découle des croyances *a priori* qu'elle est une « autorité morale » qui propage des représentations et exerce de puissants effets simplement par les affects qui s'y attachent (Simmel, 1905). L'une de ces représentations est que la monnaie incarne l'intensité de la communion avec les divinités via les offrandes, qu'elle permet de quantifier. Ainsi, la fonction d'unité de compte, plus ancienne forme d'opération monétaire, rend compte du rôle central de la monnaie dans la tarification des offrandes aux divinités¹⁹ (Laum, 1924; Hocart, 1954). La

¹⁸ Les croyances sont des forces qui modifient effectivement les comportements parce qu'elles modèlent les esprits. Cela rejoint l'approche de Simmel (1905) pour qui la monnaie est un phénomène intégralement sociologique et non pas d'abord économique.

¹⁹ La monnaie a donc une origine religieuse (origine sacrificielle). Cette hypothèse de Laum permet de rendre compte avec clarté de multiples dimensions de la monnaie, comme le rôle des prêtres et des temples dans la circulation monétaire ou le symbolisme des objets prémonétaires. Avec l'évolution du rituel, l'on substitua progressivement des objets symboliques, comme les pièces métalliques frappées, aux animaux. L'autorité qu'incarne la monnaie s'est d'abord référée aux sentiments religieux. Le pouvoir intrinsèque de la monnaie s'est par la suite incarné via des croyances sociales avec les monnaies modernes qui se sont totalement émancipées de la religion et du sacré (pouvoir *sui generis*).

tarification des offrandes aux divinités permet d'évaluer l'intensité de la communion avec les divinités à qui sont dédiées ces offrandes lors des cultes religieux étatisés. Laum (*op. cit.*) montre que de l'essence de la monnaie en tant qu'unité de mesure des relations avec les dieux découle leur fonction d'unité de mesure des biens économiques. D'étalon de mesure permettant de quantifier les relations sociales, la monnaie en vient à être un équivalent général et comptabilisable des biens (Théret, 2008; Graeber, 2013). Ainsi, au fondement de toute transaction calculée entre biens économiques se trouve le geste expiatoire par lequel les hommes se déposèdent de richesses pour obtenir en retour les faveurs des divinités.

L'ordre cosmogonique, privilégiant la relation aux autres à la relation aux biens, impose d'évaluer chaque bien en termes de relations aux autres (ancêtres, contemporains, divinités). La valeur des biens par rapport aux autres biens est médiatisée par la relation aux autres. Comme la valeur de ces relations est stable et immuable, il vient que la valeur des biens par rapport aux autres biens est aussi stable. Cette observation comporte une profondeur historique. Dans les royaumes antiques d'Égypte, les biens contrôlés par les temples avaient une valeur stable. Ce sont les biens évalués et échangés sans référence aux principes religieux qui avaient une valeur instable, fluctuant en fonction de l'offre et de la demande. La monnaie a une valeur stable tant qu'elle sert à évaluer les biens économiques dont les échanges reposent sur des relations sociales. La valeur intrinsèque de la monnaie, sa symbolique cosmogonique, impose une contrainte qui assure la stabilité de sa valeur. Lier la valeur de la monnaie à l'ordre cosmogonique (croyances *a priori*) contraint la valeur de la monnaie à être stable. Cette contrainte s'apparente à des normes sociales qui imposent une forme de coordination entre les individus de façon à générer des sociétés sans inflation et sans déflation. Selon Hugon (1992), les normes sociales permettent aux agents de se coordonner via trois instances: le normatif (obligations, permissions, interdits), l'internalisation (normes plus ou moins comprises, acceptées ou assimilées) et le contrôle social (poids de la répression des groupes d'appartenance). C'est une sorte de régulation endogène qui assure la stabilité de la valeur de la monnaie.

Nous appliquons cette approche monétaire à la cryptomonnaie, qui peut alors être considérée comme un fait social total au sens de Mauss (1924). La valeur intrinsèque de la cryptomonnaie réside dans les croyances *a priori* qu'elle incarne un lien social fondé sur l'éthique libertarienne introduite par les pionniers. C'est l'essence de la cryptomonnaie. Cette valeur intrinsèque impose une contrainte qui assure la stabilité de sa valeur et se présente sous forme de normes sociales visant la liberté individuelle, la justice sociale et l'inclusion financière. Ces normes sociales sont traduites sous forme de normes technologiques conçues pour assurer la stabilité de la valeur des cryptomonnaies. En effet, la première blockchain, celle du bitcoin, fixe une quantité totale de monnaie pouvant être « minée ». Ainsi, seuls 21 millions de bitcoins peuvent être « minés », selon un mode d'extraction qui fonctionnera jusqu'en 2140. Le mode d'émission consiste donc à ne presque pas créer de monnaie, sauf pour inciter les mineurs à sécuriser le réseau en les récompensant par l'attribution des seuls nouveaux cryptomonnaies entrant en circulation. D'autres cryptomonnaies, comme l'Ethereum, ne fixent pas de plafond au volume total en circulation, mais limitent les quantités émises chaque année. Malheureusement, ces normes technologiques ont pu être contournées par des utilisateurs spéculatifs, précipitant l'instabilité des cours des cryptomonnaies. Au final, en considérant la cryptomonnaie comme une innovation sociale et un fait social, l'approche d'économie sociale octroie une valeur intrinsèque qui assure la stabilité à cette monnaie cryptée. En outre, cette approche permet d'expliquer la volatilité par l'articulation des logiques différentes (marchandes, non marchandes) qui induit une prévalence de la logique extractive sur la logique collaborative.

3.3. La valeur des cryptomonnaies: entre logique collaborative et logique extractive

La valeur des cryptomonnaies comporte trois dimensions: une dimension collaborative (logique des utilisateurs éthiques), une dimension extractive (logique des utilisateurs spéculatifs) et une dimension décentralisée (logique spatiale) qui renforce la volatilité des cryptomonnaies. Nous qualifions de logique collaborative, cette propension des pionniers de la cryptomonnaie à en stabiliser la valeur en recourant à l'éthique libertarienne et la technologie collaborative qu'est la blockchain. La quête de stabilité monétaire est incarnée dans la façon dont la technologie blockchain sous-jacente à la cryptomonnaie a été élaborée. Les cryptomonnaies rendent ainsi impossible toute décision d'augmenter, à l'envi, la masse monétaire. Celle-ci augmente alors à un rythme faible, entièrement prévisible, ce qui permet d'assurer une relative stabilité des cours des cryptomonnaies. De plus, les concepteurs de la première blockchain l'ont configuré de façon à rendre le bitcoin résistant au Trading Haute Fréquence (THF). En effet, l'architecture blockchain et le protocole de minage impliquent qu'une transaction en bitcoin ne peut être validée en moins de 10 minutes. Cela empêche le système de s'adapter à un changement d'ordre de grandeur de la demande, quand il est par exemple confronté à une demande exponentielle des transactions. L'objectif visé ici est clairement d'empêcher l'emballement spéculatif et la volatilité excessive des cours. La prévisibilité et la rareté relative de l'offre de cryptomonnaies devraient assurer une stabilité remarquable de la cryptomonnaie en termes de pouvoir d'achat, et permettant de maintenir leur valeur dans une fourchette suffisamment étroite pour en assurer une relative stabilité²⁰. Comme les valeurs que la cryptomonnaie défend sont immuables, alors elle devrait avoir une valeur relativement stable, les petites modifications étant le reflet du coût de production et du jeu de l'offre et la demande des utilisateurs éthiques. Mais les cryptomonnaies dont la volatilité devrait être assez faible, exhibent une volatilité extrêmement forte.

Nous expliquons ce paradoxe par le fait que cette monnaie cryptée est en fait traversée de contradictions endogènes qui la fragilisent face à des forces exogènes susceptibles de la faire dévier de sa nature originelle. Les contradictions endogènes renvoient à l'ambivalence de la blockchain sur laquelle repose la cryptomonnaie; les forces exogènes font référence à l'afflux d'utilisateurs spéculatifs. Ces contradictions internes et des forces exogènes entraînent la financiarisation des cryptomonnaies définie comme le processus de leur transformation sous forme d'actifs financiers purs, avec l'arrivée des utilisateurs spéculatifs²¹. Les contradictions internes de la blockchain viennent du fait que celle-ci incarne une forme de coordination bien particulière. En effet, bien que porteuse d'une nouvelle gouvernance basée sur les principes de décentralisation, de transparence et de collaboration, la blockchain est également l'expression d'une vision ultralibérale du monde. La première blockchain, apparue fin 2008 avec le bitcoin,

²⁰ En cela, les cryptomonnaies peuvent être perçues comme la réalisation, voire le dépassement, des ambitions de Von Mises (1912), Hayek (1990) et Friedman (1960) consistant à mettre fin à l'emprise des gouvernements sur la gestion des monnaies. Hayek (1976, 1990) préconise la liberté monétaire caractérisée par l'émission concurrentielle de monnaies distinctes.

²¹ A la base, le concept de financiarisation a été forgé pour désigner l'échange des matières premières sous forme d'actifs financiers, avec l'afflux important d'investisseurs institutionnels sur les marchés à terme des matières premières. Une telle financiarisation des matières premières a pour effet de fortes fluctuations des prix des matières premières (Singleton, 2014; Buyuksahin et Robe, 2014). Le concept de financiarisation a par la suite été importé en socio-économie pour traduire la propension du système financier classique à dominer l'économie, la société et l'espace idéologique (Dembinski, 2008). Il a été aussi importé en économie sociale pour signifier la dérive de mission des organisations par un processus d'isomorphisme institutionnel, sous la pression de l'environnement financier et juridique (Di Maggio et Powell, 1983; Kouakou, 2012).

est à la base un projet politique anarcho-capitaliste, un libéralisme empreint d'individualisme, et qui a pour objectif de s'émanciper de la contrainte de l'État et des lois. Selon Bauwens (cité par Pignel, 2019), la blockchain dérive d'une vision de l'homme très particulière: des individus autonomes passent des contrats entre eux, sans avoir besoin de collectif, de communauté. Vouloir être un outil de coopération tout en déniait le collectif expose la blockchain à un risque d'instrumentalisation. Il y a le risque de voir émerger de nouveaux géants privés qui exploitent les caractéristiques de la blockchain (transparence, immuabilité et automatisation) pour établir un règne potentiellement totalitaire, où la quête financière et les règles techniques prédominent²². Ces monopoles privés sont capables de façonner le développement de la technologie blockchain pour bénéficier uniquement à quelques privilégiés aux dépens du collectif (Boudès, 2018). Ce comportement, aux antipodes de la démocratie, peut saper les idéaux de solidarité et de collaboration. La blockchain est appropriable par des acteurs mus par l'extraction de la valeur produite et le profit financier, plutôt que par le bénéfice social et l'intérêt général. C'est ce que nous appelons la logique extractive de la blockchain. En réalité, la blockchain est instrumentalisée à des fins de gains personnels, et les cryptomonnaies finissent par devenir des actifs spéculatifs. On note une forte déconnexion entre la valeur totale des cryptomonnaies en circulation (capitalisation totale) et la valeur des transactions réelles réalisées via les cryptomonnaies²³.

Les forces exogènes qui dénaturent l'essence des cryptomonnaies consistent en l'afflux massif des utilisateurs spéculatifs. Les premiers concepteurs de cryptomonnaies, mus par l'éthique de justice sociale et de liberté individuelle, conçoivent les caractéristiques technologiques de la blockchain de façon à ce que celles-ci imposent une limite du volume et de la fréquence des transactions, ce qui induit une stabilité relative de la valeur des cryptomonnaies. Mais les utilisateurs spéculatifs, férus de gains sur les marchés, ont réussi à contourner cette limite technique d'extensibilité (ou scalabilité) en déplaçant les ressorts de la valeur des cryptomonnaies, du protocole technique de la blockchain vers les bourses de cryptomonnaies, davantage subjectives et sujettes à l'emballement spéculatif. Ceux-ci se procurent des cryptomonnaies comme ils auraient acheté des bulbes de tulipes²⁴. La valeur observée des cryptomonnaies sur les marchés résulte d'une tension entre ces logiques différentes d'acteurs hétérogènes que sont les utilisateurs éthiques (logique de stabilité) et les utilisateurs spéculatifs (logique de volatilité). Le rapport de force joue en faveur de ces derniers de sorte que la volatilité prévaut sur la stabilité dans la formation des cours des cryptomonnaies. Les cryptomonnaies sont devenues des actifs ultra-financiarisés sur lesquels misent les boursicoteurs à la recherche de profits rapides (Bouchardon, 2021). Les spéculateurs stratégiques profitent souvent de leur influence sur les marchés pour faire monter les cours des cryptomonnaies en les achetant, avant de s'en séparer, déclenchant ainsi une chute et empochant

²² Le potentiel coercitif de la blockchain réside également dans le fait qu'elle renferme des possibilités de fichage, de traçage et de contrôle automatisé à grande échelle (Castro, 2018).

²³ Par exemple, au second trimestre 2017, alors que la capitalisation totale du bitcoin était estimée par CoinMarketCap à 160 milliards de dollars US, le nombre de transactions en bitcoin restait malgré tout dérisoire avec 11 millions de dollars US. Sur la même période, Visa en réalisait 42 milliards de dollars US. L'impact des cryptomonnaies sur l'économie réelle reste de ce fait encore limité. Au total, près de 99,99% du grand public n'utilise pas de cryptomonnaie pour faire des achats.

²⁴ La crise de la tulipe (*tulipomania*), apparue au milieu du XVIIe siècle, s'est manifestée par un soudain engouement pour les tulipes dans le nord des Provinces-Unies (Hollande), à telle enseigne que des offres de vente pour un bulbe se négociaient pour un montant égal à dix fois le salaire annuel d'un artisan spécialisé. Une telle euphorie entraîna l'augmentation démesurée puis l'effondrement des cours du bulbe de tulipe. Certains historiens ont qualifié cette crise de « première bulle spéculative » de l'histoire.

au passage d'énormes bénéfices²⁵. En général, ce n'est qu'en cas de correction brutale du cours des cryptomonnaies, comme lors de la bulle spéculative du Bitcoin de 2017, que ces purs spéculateurs s'éloignent du marché (Schweitzer, 2019). La volatilité des cryptomonnaies est renforcée par l'effet d'emballlement des algorithmes et la très forte médiatisation des envolées des cours.

Pour résumer, la valeur des cryptomonnaies résulte d'un rapport de force entre des utilisateurs aux logiques différentes voire contradictoires. Elle dépend non seulement des coûts de production mais aussi du jeu de l'offre et de la demande émanant à la fois des utilisateurs éthiques et des utilisateurs spéculatifs :

Valeur de cryptomonnaie
= Coût de production
+ Valeur intrinsèque non nulle (liée aux croyances *a priori* des utilisateurs éthiques)
+ Valeur de marché (liée aux croyances *a posteriori* des utilisateurs spéculatifs)

Les voies de régulation qui ressortent de cette approche d'économie sociale, consistent à influencer ces trois dimensions collaborative, extractive et spatiale des cryptomonnaies pour en stabiliser la valeur.

4. Quelle régulation des cryptomonnaies ?

Cette section explore d'autres voies de régulation, davantage conformes à l'essence des cryptomonnaies. Ces mesures visent à maximiser la logique collaborative de la blockchain, minimiser sa dimension extractive et enfin maîtriser la logique spatiale de la blockchain.

4.1. Réguler les cryptomonnaies via la promotion de la logique collaborative de la blockchain

La logique collaborative des cryptomonnaies, fondée sur l'éthique libertarienne, s'est incarnée dans des normes technologiques imposées à la blockchain sous-jacente. Ces normes, visant la stabilité de la valeur de ces monnaies cryptées, consistent à limiter le volume, la fréquence des transactions, de même que l'offre de cryptomonnaies conditionnée à augmenter de façon prévisible. Mais ces limites de scalabilité qu'impose le protocole technique de la blockchain ont été aisément surmontées par les utilisateurs spéculatifs qui ont projeté les cryptomonnaies vers les bourses propices à une extrême instabilité de leurs cours. C'est la preuve que la blockchain comporte des limites quant à sa capacité technique d'incarner l'éthique des premiers concepteurs. Dès lors, l'une des voies de régulation visant à stabiliser le cours des cryptomonnaies consiste à renforcer la capacité technologique des blockchains à refléter l'éthique originelle de ces monnaies. Car la technologie, loin d'être neutre, est façonnée par notre vision du monde, les points de vue politique et culturel (Commission Européenne, 2016). Pour renforcer sa logique collaborative, la blockchain doit être techniquement façonnée par des programmeurs et codeurs dont l'idéologie ne repose pas sur une vision "*trustlessness*" de la société, selon laquelle la confiance dans l'humain est transférée dans la technologie (création de systèmes entièrement automatisés). Les choix techniques, reflétant des choix sociétaux et

²⁵ À partir de fin 2020, le prix du bitcoin a explosé, suite aux annonces de grands fonds d'investissements ou d'entreprises comme Tesla de miser sur cette monnaie. Après un pic à près de 65.000 dollars à la mi-avril, le cours s'est effondré, notamment en raison de critiques d'Elon Musk sur cette monnaie et de nouvelles menaces de régulation par la Chine.

philosophiques importants, doivent être soumis à une réflexion citoyenne et un débat démocratique, quant à ce qu'est la blockchain et comment l'utiliser dans l'intérêt général (Bauwens, 2016).

Ces programmeurs et codeurs provenant d'horizons éthiques, philosophiques et sociologiques divers sont mus par des motivations intrinsèques (Gaub, 2019). Celles-ci pourraient éventuellement être renforcées via des incitations diverses sous forme de motivations extrinsèques pour leur permettre de créer des protocoles alternatifs qui assument les promesses d'une cryptomonnaie décentralisée, sécurisée et stable. La technologie des contrats intelligents (*smarts contracts*), fondés sur la blockchain Ethereum, peut permettre de renforcer la capacité technique de la blockchain à assurer une cryptomonnaie stable. Inventés en 1995 par Nick Szabo, les contrats intelligents sont des protocoles informatiques et des programmes autonomes qui facilitent, vérifient et exécutent la négociation ou l'exécution d'un contrat. En pratique, un contrat intelligent est programmé à l'aide d'un langage dédié comme par exemple *Solidity* dans Ethereum. Il offre la garantie que les termes du contrat ne pourront pas être modifiés et que personne ne peut empêcher son fonctionnement: ce qui est prévu s'exécute toujours. Nous suggérons de programmer des contrats intelligents sur les blockchains de façon à ce que les transactions sur cryptomonnaies ne soient plus exécutées lorsque la volatilité des cours dépasse un certain seuil déterminé comme le niveau théoriquement stable tenant compte des comportements des utilisateurs éthiques et de ceux des utilisateurs spéculatifs. Ce seuil théorique peut être automatiquement et dynamiquement calculé via un « oracle décentralisé » qui permet au contrat intelligent d'accéder à des données et d'exécuter des calculs en dehors de la blockchain où il est implémenté (Buterin, 2024).

Une autre voie de régulation susceptible de renforcer la logique collaborative de la blockchain consiste à mieux répartir la valeur créée sur la blockchain, de façon équitable entre ceux qui la créent, offrant une plus grande récompense et une meilleure inclusion, et donnant le pouvoir de décision aux utilisateurs. C'est le cas des plateformes coopératives reposant sur la blockchain, dont le but n'est pas le profit mais le service rendu à la communauté, important ainsi les valeurs de l'économie sociale. Les différentes parties prenantes (usagers, travailleurs, prestataires de services, etc.) s'impliquent dans le financement et dans la gestion de l'organisation. Cette approche assure un fonctionnement démocratique, grâce à un contrôle par les usagers, pour une production, une tarification des services et des conditions de travail plus adaptées à leurs attentes. Les cryptomonnaies qu'implémentent de telles blockchains promeuvent l'inclusion financière et permettent une relative stabilité des cours. Des exemples de telles cryptomonnaies sont Osmose, Topl, Circles of Angles, etc.²⁶. Contrairement aux cryptomonnaies traditionnelles, la cryptomonnaie Osmose a une utilité économique consistant à financer des projets innovants exclus du système financier classique (projets solidaires, d'intérêts collectifs, échanges entre les coopératives). La blockchain Topl génère des tokens appelés « *impact credits* » permettant de financer des organisations sociales et environnementales. La plateforme Circles of Angles permet de financer les petites et moyennes entreprises (PME) qui développent des projets à impact social. Les contrats intelligents sont utilisés pour tracer l'impact social réel des projets et faciliter le processus d'investissement.

²⁶ <https://osmosecollective.com/>. Cette cryptomonnaie, fonctionnant comme un jeton de gouvernance, est distribué comme récompense aux mineurs de liquidité et utilisé pour fixer les frais de réseau de base. Osmosis est un protocole de création de marché automatisé (AMM) qui se concentre sur le mouvement DeFi interchaîne. <https://topl.co/>; <http://www.circlesofangels.com/>

Les cours de ces cryptomonnaies adossées à des projets d'utilité sociale sont relativement stables. Par exemple, selon les projections, la valeur d'Osrose est actuellement de 0,581642 dollars US avec une capitalisation boursière de 286,5 millions de dollars US. Elle pourrait atteindre et dépasser son record historique en 2026 où la monnaie virtuelle vaudra 2,62 dollars US avec un prix minimum de 2,33 dollars US et un prix moyen de 2,44 dollars US. Le prix moyen de cette cryptomonnaie devrait évoluer de la façon suivante: 3,02 dollars US en 2027; 3,20 dollars US en 2028; 4,36 dollars US en 2029; 4,77 dollars US en 2030; 5,70 dollars US en 2031; 7,39 dollars US en 2032. Les prévisions tablent donc pour une valeur de cette cryptomonnaie relativement stable par rapport aux cryptomonnaies traditionnelles (Bitcoin, Ether, Ripple, etc.). La hausse de cours prévue résulte des projets de partenariat et d'interopérabilité entre les réseaux et non d'un emballement spéculatif.

4.2. Réguler les cryptomonnaies via la réduction de la logique extractive de la blockchain

La logique extractive des blockchains s'est développée à partir de leur appropriation par des acteurs mus par l'extraction de la valeur produite et le profit financier, plutôt que par le bénéfice social et l'intérêt général. On l'a vu, tant que la valeur des cryptomonnaies était déterminée uniquement à partir de leur minage, des limites techniques incorporées au protocole de la blockchain assuraient leur stabilité. Par exemple, la blockchain Bitcoin permet de valider une transaction en au moins dix minutes, ce qui assure une résistance certaine au Trading Haute Fréquence (THF). Mais une telle caractéristique technique ne prévaut que si les cours des bitcoins sont essentiellement déterminés au sein de la blockchain. Mais dès que des utilisateurs ont réussi à déplacer les cryptomonnaies vers des marchés boursiers spéculatifs, leur valeur a atteint des proportions extrêmement élevées et instables. Désormais, la valeur de bitcoin dépend largement du THF. De façon générale, les cryptomonnaies sont devenues de véritables bulles spéculatives susceptibles de menacer, à terme, la stabilité du système financier. Dès lors, une voie de régulation pour stabiliser la valeur des cryptomonnaies revient d'abord, à distinguer les utilisations de la blockchain en fonction de la manière dont la valeur est créée et redistribuée, ensuite à mettre des balises sur les plateformes où se déterminent la valeur de marché des cryptomonnaies²⁷. Une stratégie concrète permettant de réaliser cela est de renforcer la capacité technique des blockchains, d'une part, en recourant à des contrats intelligents; et d'autre part, en ajoutant des automates de trading fondés sur des modèles IA/ML (intelligence artificielle/*Maching Learning* ou apprentissage automatique) et capables de limiter la spéculation et de restaurer la stabilité de la valeur des cryptomonnaies (Taherdoost, 2022). Les contrats intelligents pourraient être également utilisés pour ramener automatiquement les cours dans la limite théorique pertinente quand la volatilité des cours de cryptomonnaie dépassera le seuil.

L'automate de trading consiste en des algorithmes d'apprentissage statistique capables d'apprendre les règles concernant l'effet de diverses variables sur les cours et volatilités des cryptomonnaies. Par exemple, apprendre à connaître la décision pour avoir la position à prendre (position « *long* » ou achat du titre; position « *short* » ou vente du titre; position « *flat* » ou ne rien faire) à l'instant t en fonction d'un ensemble de facteurs explicatifs. Un tel automate de trading, incorporé à la blockchain, pourrait utiliser un modèle IA/ML de classification pour trier les utilisateurs des cryptomonnaies entre ceux qui l'utilisent à des fins spéculatives et ceux

²⁷ Nous supposons implicitement que les marchés de ce type sont performatifs au sens de Callon (1998), c'est-à-dire que les prix de marché ne reflètent pas forcément la réalité économique. Ils sont en fait créés par la représentation théorique que l'on se fait du fonctionnement du marché (Muniesa, 2000; MacKenzie et Millo, 2003).

qui l'utilisent selon une éthique libertarienne, et analyser leurs comportements et stratégies (Krichen, 2024). Ensuite, ces algorithmes IA/ML incorporés aux blockchains sont susceptibles d'imposer des restrictions d'usage aux utilisateurs spéculatifs, afin de limiter la spéculation sur les marchés des cryptomonnaies et la volatilité de leurs cours. Cette technique, qui n'existe pas encore, pourrait réintroduire une éthique de modération (autolimitation) dans les cours des cryptomonnaies²⁸. En proposant ces voies de régulation, nous plaidons pour une redondance de la régulation par l'éthique et de la régulation par la technologie. La redondance ne doit pas être prise ici au sens négatif de superflu, mais au sens positif d'ajout pour prévenir un dysfonctionnement (Ossipow, 2010). Ce principe de redondance, facteur de la sécurité des systèmes, doit être au cœur de la régulation des cryptomonnaies.

4.3. Réguler les cryptomonnaies via la maîtrise de la logique spatiale de la blockchain

La logique spatiale des blockchains renvoie à leur caractère décentralisé qui renforce la volatilité des cours de cryptomonnaies du fait de l'impossibilité de coordonner les croyances des différents acteurs du secteur, disséminés à travers le monde. Cela rend difficile la régulation des cryptomonnaies. Il est plus facile de réguler une monnaie dont l'identité territoriale est cernée. Maîtriser la logique spatiale de la blockchain pour une meilleure régulation des cryptomonnaies exige de caractériser l'espace public de la blockchain. Nous pensons que l'espace public propre à la blockchain, de nature supranationale, est à la fois celui d'une cité par projets au sens de Boltanski et Chiapello (1999) et d'un espace public autonome au sens de Habermas (1992). La notion de cité par projets dérive de l'analyse des modes de coordination basés sur des conventions entre agents et présentés sous forme de plusieurs registres de justifications appelés « Cités ». Développant une typologie de ces modes de coordination, Boltanski et Thévenot (1991) distinguent six différentes cités (cité inspirée, cité domestique, cité de l'opinion, cité civique, cité marchande, cité industrielle), auxquelles Boltanski et Chiapello (1999) ajouteront plus tard la « cité par projets ». La « cité par projet » est une cité réticulaire, connexionniste où les activités sont coordonnées par des projets sans cesse transitoires. C'est une cité de la flexibilité, de la mobilité incessante, de la création ininterrompue de liens sociaux et de personnalisation. Il y a un décalage de plus en plus grand entre l'organisation de la cité par projets et la sphère du politique, encore ancrée dans des systèmes hiérarchisés, rigides et cloisonnés (Eme, 2005). L'espace public et le mode de coordination de la blockchain s'apparentent à ceux de la cité par projets. La blockchain, conçue de façon réticulaire pour se démarquer de la sphère du politique, exige une régulation non pas rigide et cloisonnée, mais flexible du fait de leur nature sans cesse transitoire.

La notion d'espace public autonome s'inscrit dans la vision pluraliste de l'espace public d'Habermas (1992) qui distingue divers espaces de gouvernance territoriale: les espaces publics institués, les espaces publics de délibération²⁹ et les espaces publics autonomes de la société civile. Ces espaces publics dits de participation ou « forums hybrides », selon l'expression de Callon et al. (2001), constituent le cœur de la gouvernance locale par la mise en œuvre de

²⁸ Intégrer la blockchain et l'intelligence artificielle pour limiter la volatilité des cryptomonnaies passe par définir des règles de décisions telles que si les opérations d'un utilisateur atteignent certains niveaux d'indicateurs à définir, cela traduit un comportement spéculatif. Alors s'enclenche automatiquement la procédure de restrictions.

²⁹ Les espaces publics institués sont propres aux gouvernements locaux (par exemple, un conseil régional) et nécessitent une « régulation de normes centrales de contrôle » (Reynaud, 1997). Ensuite, on note les espaces publics de délibération (Eme, 2003, 2004).

procédures délibératives entre tous les acteurs concernés. Les espaces publics autonomes de la société civile sont, en particulier, ceux inventés par les acteurs de l'économie sociale et solidaire. Ici, la régulation mise en place, dite « négociée », consiste en des normes locales autonomes³⁰. Bien que cadrées par des normes nationales ou supranationales, ces normes locales inventées par les acteurs sont prépondérantes. Les acteurs locaux n'ont pas pour intention de transgresser les normes du gouvernement central qui s'appliquent à partir du haut de la pyramide hiérarchique administrative selon des domaines cloisonnés. Au contraire, ils coopèrent pour inventer leurs propres règles collectives, tant sur la manière de procéder, de se coordonner, de délibérer que sur les fins des actions locales. Les acteurs suivraient ainsi une « rationalité procédurale » qui évite les normes a priori, préétablies. L'espace public de la blockchain s'apparente à un espace public autonome qui nécessite une régulation négociée avec des autorités publiques supranationales et la société civile supranationale. Une telle régulation négociée doit être implémentée par des régulateurs supranationaux chargés d'assurer la stabilité de la valeur des cryptomonnaies, et de limiter la nomadicité des cryptomonnaies et le risque d'extraterritorialité dont elles sont porteuses. C'est la meilleure façon de réguler des cryptomonnaies qui sont partout et nulle part à la fois.

5. Conclusion

Cette étude analyse les facteurs explicatifs de la volatilité des cours des cryptomonnaies et les voies de régulation visant la stabilité de ces cours. L'approche monétaire standard définit la cryptomonnaie de façon fonctionnelle et la conçoit comme une innovation financière. Ici, la cryptomonnaie est sans valeur intrinsèque mais sa valeur observée repose sur le coût de minage et sur les croyances *a posteriori* des agents. Les changements considérables dans ces anticipations font alterner équilibres de la confiance et équilibres de la défiance, à une forte fréquence, rendant le cours de la cryptomonnaie très volatile. Les stratégies de régulation communément utilisées visent à éliminer, autant que possible, les équilibres de la défiance, en généralisant officiellement l'usage des cryptomonnaies comme moyen de paiement ou en remplaçant progressivement les cryptomonnaies de première génération par des cryptomonnaies stables adossées à des actifs sûrs et des transactions réelles (*stablecoins* ou cryptomonnaies de deuxième génération, monnaies numériques de banque centrale). D'autres prônent la restriction voire l'interdiction de l'usage des cryptomonnaies. Mais cette approche monétaire standard n'étant pas la seule, notre étude s'est attachée à explorer d'autres voies de régulation, davantage conformes à l'essence des cryptomonnaies qui sont avant tout une innovation sociale et un fait social total.

L'approche monétaire d'économie sociale montre que la cryptomonnaie a une valeur intrinsèque non nulle qui découle des croyances *a priori* qu'elle incarne une « autorité morale » et un lien social fondé sur une monnaie stable et inclusive. Ces normes sociales, incorporées au protocole blockchain sous forme de normes technologiques, assurent la stabilité de la valeur des cryptomonnaies. Malheureusement, ces normes technologiques ont pu être contournées par des utilisateurs spéculatifs, précipitant l'instabilité des cours des cryptomonnaies. Dès lors, la valeur de la cryptomonnaie résulte d'un rapport de force entre des utilisateurs aux logiques différentes voire contradictoires (utilisateurs éthiques versus utilisateurs spéculatifs). Cette approche repère trois dimensions dans l'explication de la valeur de la cryptomonnaie: une dimension collaborative (logique des utilisateurs éthiques), une dimension extractive (logique des utilisateurs spéculatifs) et une dimension décentralisée (logique spatiale). La volatilité des

³⁰ Cette régulation tient compte de la complexité des sociétés locales, de l'interpénétration des domaines et des niveaux de gouvernement (Kooiman, 2003).

cours des cryptomonnaies s'explique par la prévalence de la logique extractive (spéculative) sur la logique collaborative (éthique) et se renforce via le caractère décentralisé de la blockchain. Dans ce cas, d'autres voies de régulation consistent à influencer ces trois dimensions des cryptomonnaies pour en stabiliser la valeur.

Une stratégie pour promouvoir la logique collaborative de la blockchain consiste d'une part, à renforcer la capacité technique des blockchains via des contrats intelligents limitant la valeur des cryptomonnaies, et d'autre part, à recourir à des cryptomonnaies adossées à des projets d'utilité concrète. Ces points peuvent faire l'objet de débats démocratiques. La réduction de la logique extractive de la blockchain peut également passer par le renforcement de la capacité technologique des blockchains en intégrant des modèles IA/ML aux contrats intelligents. Cela nécessite de former les programmeurs et codeurs à l'éthique de la blockchain conçue comme un bien commun. En outre, la régulation des cryptomonnaies doit être de type négocié et être implémentée par des régulateurs à l'échelle supranationale. Un avantage de ces formes de régulation issues d'une approche d'économie sociale des cryptomonnaies, c'est qu'elles interrogent l'éthique et la technique au cœur de la technologie blockchain, de même que leur interaction. Une limite de notre étude est qu'elle n'approfondit pas la question de l'interaction dynamique entre l'éthique et la technique dans la blockchain et ses implications pour la régulation des cryptomonnaies. De futures recherches seront exclusivement dédiées à cette question. D'autres perspectives de recherches concernent d'un côté, la modélisation formelle de la volatilité des cryptomonnaies selon l'approche d'économie sociale, et de l'autre, l'implémentation technologique d'un protocole blockchain qui permet de limiter la volatilité des cryptomonnaies via une intégration entre blockchain et IA/ML.

Références bibliographiques

- Aboura, S. (2022), « A note on the Bitcoin and Fed Funds rate », *Empirical Economics*, vol. 63 (5), pp. 2577-2603.
- Alessandretti, L., ElBahrawy, A., Aiello, L.M., Baronchelli, A. (2018), "Anticipating Cryptocurrency Prices Using Machine Learning", *Complexity*, vol. 2018, Article ID 8983590.
- Allais, M. (1948), "Intérêt et productivité sociale », *Journal de la société française de statistique*, Tome 89, pp. 355-380.
- D'Avernas, A., Maurin, V., Vandeweyer, Q. (2022), "Can Stablecoins Be Stable?" *Becker Friedman Institute for Economics Working Paper*, n°2022-131.
- Athey, S., Ivo P., Vishnu S., Jing X. (2016), "Bitcoin Pricing, Adoption, and Usage: Theory and Evidence", *draft*, Stanford University.
- Auer, R., Claessens, S. (2018), « Regulating Cryptocurrencies: Assessing Market Reactions » *BIS Quarterly Review* September, 15 p.
- Bauwens, M. (2016), « Blockchain : du rêve technocratique à l'outil émancipateur ? », *P2P Foundation, Interview*, 28/04/2016 (en ligne)
- Bech, M., Garratt, R. (2017), "Central Bank Cryptocurrencies," *BIS Quarterly Review* (September), pp. 55-70.
- Ben Nour, J., Ben Haj Hamida, H. (2023), "How do economic policy uncertainty and geopolitical risk drive Bitcoin volatility?" *Research in International Business and Finance*, Elsevier, vol. 64 (C).
- Bhambhwani, S., Delikouras, S., Korniotis, G.M. (2019), "Do Fundamentals Drive Cryptocurrency Prices?", *SSRN Electronic Journal*, January, DOI: 10.2139/ssrn.3342842

- Biais, B. (2023), « *De Adam Smith à Nakamoto: une introduction aux théories de la monnaie et des crypto-monnaies* », *Opinions & Débats* n°29, Déc., Institut Louis Bachelier, 69 p.
- Biais, B., Bisiere, C., Bouvard, M., Casamatta, C. (2018), « The Blockchain Folk Theorem », *Swiss Finance Institute Research Paper* No.17-75.
- Biais, B., Bisiere, C., Bouvard, M., Casamatta, C., Menkveld, A. (2023), « Equilibrium bitcoin pricing », forthcoming *Journal of Finance*.
- Blanc, J. (2006), « Les enjeux démocratiques des dispositifs de monnaies sociales », in M. Humbert et A. Caillé (dir.), *La démocratie au péril de l'économie*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, pp. 263-275.
- Boltanski, L., Thévenot, E. (1991), « *De la justification, les économies de la grandeur* », Gallimard, 496 p.
- Boltanski, L., Chiapello, E. (1999), « *Le nouvel esprit du capitalisme* », Gallimard, 843 p.
- Bouchard, M. (2006), « L'innovation sociale en économie sociale », dans Harrison D., Klein J.-L. (eds), *L'innovation sociale, émergence et effets sur la transformation des sociétés*, Québec, Presses de l'Université du Québec, pp. 121-138.
- Bouchardon, W. (2021), « Le Bitcoin, l'aberration monétaire rêvée par les libertariens », LVSL, (en ligne) <https://lvsl.fr/le-bitcoin-laberration-monetaire-revee-par-les-libertariens/>
- Boudès, T. (2018), « La blockchain déchaîne les questions ! », *Annales des Mines - Gérer et comprendre*, n° 131, p. 83-85.
- Bouoiyour, J. et Selmi, R. (2015), « What Does BitCoin Look Like? », *MPRA Paper* No. 58091, University Library of Munich, Germany.
- Bouri, E., Shahzad, S.J.H., Roubaud, D. (2019), « Co-explosivity in the cryptocurrency market », *Finance Research Letters*, vol. 29, pp. 178-183.
- Burnside, C., Eichenbaum, M., Rebelo, S. (2015), « Understanding Booms and Busts in Housing Markets, » *draft*, Northwestern University.
- Buterin, V. (2024), « The promise and challenges of crypto + AI applications », Blog (en ligne) <https://vitalik.eth.limo/general/2024/01/30/cryptoai.html>
- Büyüksahin, B., Robe, M. A. (2014), « Speculators, Commodities and Cross-Market Linkages », *Journal of International Money and Finance*, 42, 38-70.
- Callon, M. (ed.) (1998), « *The Laws of the Markets* », Oxford, Blackwell.
- Callon, M., Lascoumes, P., Barthe, Y. (2001), « *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique* », Paris, Le Seuil, collection "La couleur des idées", 358 p.
- Carstens, A. (2018), « Money in the digital age: what role for central banks? », *Lecture at the House of Finance*, Goethe University Frankfurt February 6th, available as a draft from BIS.
- Cartelier, J. (2002), « Monnaie ou don : réflexions sur le mythe économique de la monnaie », *Journal des anthropologues*, 90-91, pp. 353-374. <https://doi.org/10.4000/jda.2333>.
- Castro, V. (2018), « La blockchain aux mains de Big Brother. », *Blocs*.
- Cheng, H.-P., Yen, K.-C. (2020), "The relationship between the economic policy uncertainty and the cryptocurrency market," *Finance Research Letters*, vol. 35(C).
- Ciaian, P., Rajcaniova, M., Kancs, D. (2016), « The economics of Bitcoin price formation », *Applied Economics* 48 (19), 1799–1815.
- Commission Européenne (2016), « Report on 'Blockchains for Social Good', *Workshop*,
- Cong, Lin William, Zhiguo He, and Jiasun Li (2018), "Decentralized mining in centralized pools," draft, The University of Chicago Booth School of Business.
- Dembinski, P. (2002), « Sortir du dédale de la financiarisation: vers une finance durable au service du bien commun », *Cahiers de Propositions pour le XXIe siècle*, CPP 36, Octobre.

- Di Maggio, P.J., Powell, W. (1983), « The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and collective Rationality in Organizational Fields », *American Sociological Review*, vol. 48, April, pp. 147-160.
- Dumas, J.-G., Lafourcade, P., Tichit, A., Varrette, S. ((2018), « *Les blockchains en 50 questions* », Dunod, 287 p.
- Dyhrberg, A.H. (2016), «Bitcoin, gold and the dollar – A GARCH volatility analysis», *Finance Research Letters*, vol. 16, pp. 85-92.
- Eme, B. (2005), « Gouvernance territoriale et mouvements d'économie sociale et solidaire », *Revue internationale de l'économie sociale*, n°296, pp. 42–55.
- Fantazzini, D., Nigmatullin, E., Sukhanovskaya, V., Ivliev, S. (2016), “Everything you always wanted to know about Bitcoin modelling but were afraid to ask,” *Applied Econometrics* vol. 44, pp. 5-24.
- Friedman, M. (1960), “*A Program for Monetary Stability*”, Fordham University Press, New York.
- Garcia, D., Tessone, C.J., Mavrodiev, P., Perony, N. (2014), “The digital traces of bubbles: feedback cycles between socio-economic signals in the Bitcoin economy”. *Journal of the Royal Society Interface* 11 (99), pp. 1-8.
- Garratt, R., Wallace, N. (2018), “Bitcoin 1, bitcoin 2, ...: An experiment in privately issued outside monies” *Economic Inquiry*, pp. 1887-1897.
- Garratt, R., Lee, M. (2021), “Monetizing privacy”, *Staff Report* n° 958, Federal Reserve Bank of New York.
- Gauga, A. (2019),”The Time Is Now: We Need an Active Approach to Blockchain Inclusion”, *CoinDesk*.
- Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M.C., Siering, M. (2014), “Bitcoin - Asset or Currency? Revealing Users' Hidden Intentions”, *ECIS Tel Aviv*, 14 p.
- Graeber, D. (2013), « *Dette, 5000 ans d'histoire* », Paris, Les Liens qui Libèrent.
- Hayek, F. (1976), « *Pour une vraie concurrence des monnaies* », PUF, 272 p.
- Hayek, F. (1990), « *Denationalization of Money* », Hobart Paper Special, 108 p.
- Harribey, J.-M. (2002), « L'économie sociale et solidaire, un appendice ou un faux-fuyant ? », *Mouvements, Sociétés, Politique, Culture*, n° 19, pp. 42-49.
- Harrison D., Vezina M. (2006), “L'innovation sociale, une introduction”, *Annals of Public and Cooperative Economics*, vol.77, n° 2, pp. 129-139.
- Hart, K. (2006), « Richesse commune : construire une démocratie économique à l'aide de monnaies communautaires », in Blanc, J. (dir.), *Exclusion et liens financiers: monnaies sociales, rapport 2005-2006*, Paris, Economica, pp. 135-152.
- Hocart, A.M. (2005), « *Au commencement était le rite. De l'origine des sociétés humaines* » (*Social Origins*, 1954, posthume), traduit de l'anglais par Lassègue, J. avec la collaboration d'Ans-pach, M., Paris, La Découverte, M.A.U.S.S.
- Hu, Y., Valera, H., Oxley, L. (2019), “Market efficiency of the top market-cap cryptocurrencies: further evidence from a panel framework” *Finance Research Letters*, 31, pp. 138-145.
- Hu, Y., Hou, Y., Oxley, L., Corbet, S. (2021), “Does blockchain patent-development influence bitcoin risk?”, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol.70, 101263, pp. 1-20.
- Hughes, E. (1993), “A Cypherpunk's Manifesto”, (en ligne).
- Hugon, P. (1992), « *L'homo africanus est-il irrationnel ?* », Cahiers des Sciences Humaines : trente ans (1963-1992).
- Iyidogan, E. (2019), “*Essays on the Economics of Cryptocurrencies*”, PhD Thesis, Imperial College London Business School, 129 p.
- Jevons, W.S. (1875), “*Money and the Mechanism of Exchange*”, London: Macmillan.

- Kiyotaki, N., Wright, R. (1993), “A Search-Theoretic Approach to Monetary Economics”, *American Economic Review*, pp. 63-77.
- Kiyotaki, N., Wright, R. (1989), “On Money as a Medium of Exchange,” *Journal of Political Economy*, pp. 927-54.
- Kooiman, J. (2003), “*Governing as governance*”, SAGE, 262 p.
- Kouakou, T.G.O. (2012), « *La finance et l'éthique dans un environnement financiarisé : le cas des finances solidaires* », Thèse de doctorat, Université de Toulouse, 343 p.
- Krichen, M. (2024), « *Intégration de la Blockchain et de l'Intelligence Artificielle dans les Systèmes de Transport* », ffhah-04436583. En ligne.
- Kristoufek, L. (2013), “BitCoin meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the relationship between phenomena of the Internet era” *Scientific Reports*, vol. 3, 3415, pp.1-7.
- Lagos, L. and R. Wright, 2005, “A Unified Framework for Monetary Theory and Policy Analysis”, *Journal of Political Economy*, pp. 463-484.
- Lakomski-Laguerre, O., Desmedt, L. (2021), « Les monnaies cryptographiques : vers une révolution de la confiance ? », *Revue française d'histoire économique*, vol. 2, n°16, pp.98-112.
- Laum, B. (1924), « *Heiliges Geld, eine historische Untersuchung über den sakralen Ursprung des Geldes* », Tübingen.
- Laville, J.-L. (2001), « Vers une économie sociale et solidaire ? », *Revue internationale de l'économie sociale*, 281, pp. 39–53.
- Laville J.-L. (2006), « Eléments pour l'analyse du changement social démocratique, in L'innovation sociale, émergence et effets sur la transformation des sociétés », dans Harrison D., Klein J.-L (eds), Québec, Presses de l'Université du Québec, pp. 89-120.
- Liu, Y., Tsyvinski, A. (2018), “Risks and Returns of Cryptocurrency”, *National Bureau of Economic Research Working Paper* n° 24877.
- Ma, C., Yonggang, T., Hsiao, S., Deng, L. (2022), “Monetary policy shocks and Bitcoin prices”, *Research in International Business and Finance*, vol. 62, Dec., 101711.
- MacKenzie, D., Millo, Y. (2003), “Constructing a Market, Performing Theory: The Historical Sociology of a Financial Derivatives Exchange”, *American Journal of Sociology*, vol. 109 (1), pp. 107-145.
- Makarov, I., Schoar, A. (2020), “Trading and Arbitrage in Cryptocurrency Markets” *Journal of Financial Economics*, Vol. 135, 2, pp. 293-319.
- Mauss, M. (1924), « Essais sur le don : forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques », in *Sociologie et anthropologie* (1980) : 143-279. Paris, PUF.
- Menger, C. (1892), “On the origin of Money”, *Economic Journal*, 2, pp. 239-255.
- Montillet L. (2006), « Et pour quelques crédits de plus », in J. Blanc (dir.), *Exclusion et liens financiers : monnaies sociales, rapport 2005-2006*, Paris, Economica, pp. 401-422.
- Muniesa, F. (2000), « Un robot walrasien : cotation électronique et justesse de la découverte des prix », *Politix*, n° 52, pp. 121-154.
- Narayan P. K., Narayan S., Eki Rahman R. et Setiawan I. (2019), “ Bitcoin price growth and Indonesia's monetary system ”, *Emerging Markets Review*, 38, pp. 364–376.
- Norland, E., Putnam, B. (2019), “ Bitcoin Economics ”, World Scientific Book Chapters, in : *Economics Gone Astray*, chapter 7, pages 81-94, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- North, P. (2007), “*Money and Liberation. The Micropolitics of Alternative Currency Movements*”, Minneapolis, MN, University of Minnesota Press.
- Nussbaumer J., Moulart F. (2008), « *La logique sociale du développement local* », Québec, Presses de l'Université du Québec, 153 p.

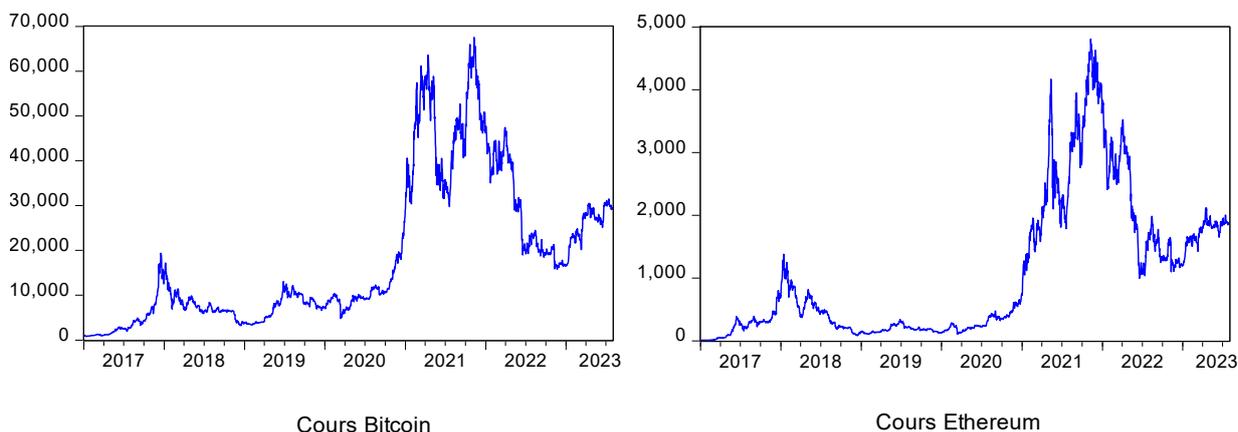
- Orléan, A. (2015), "La sociologie économique de la monnaie", in Alary, P., Blanc, J., Desmedt, L., Théret, B. (dir.), « *Théories françaises de la monnaie* », Presses Universitaires de France, pp. 33-65.
- Ossipow, W. (2010), « Deux pistes pour penser les relations entre éthique et finance », *Finance & Bien Commun*, n° 36, pp. 124-135.
- Pagnotta, E. (2022), "Decentralizing money: bitcoin prices and blockchain security", *Review of Financial Studies*, vol. 35 (2), pp 866-907.
- Pagnotta, E., Buruschi, A. (2018), « An Equilibrium Valuation of Bitcoin and Decentralized Network Assets », Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3142022> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3142022>
- Pignel, M. (2019), « La technologie Blockchain : une opportunité pour l'économie sociale ? », *Notes d'analyse*, Économie sociale, 24 p.
- Rolland, M., Slim, A. (2017), « Économie politique du Bitcoin : l'institutionnalisation d'une monnaie sans institutions », *Economie et Institutions*, 26, 20 p.
- Saleh, F. (2002), "Volatility and welfare in a cryptoeconomy," *Working paper*, McGill University.
- Samuelson, P. A. (1958), "An Exact Consumption Loan Model of Interest, With or Without the Social Contrivance of Money", *Journal of Political Economy*, 66 (5), pp. 467-482.
- Schilling, L., Uhlig, H. (2018), "Some simple Bitcoin Economics" *NBER Working Papers*, n° 24483.
- Schilling, L., Uhlig, H. (2019), "Some simple Bitcoin Economics" *Journal of Monetary Economics*, Vol. 106, pp.16-26.
- Scheinkman, J.A., Xiong, W. (2003), "Overconfidence and speculative bubbles" *Journal of Political Economy*, vol. 111 no. 6, pp. 1183-1220.
- Schnabel, I., Shin, H. (2018), « Money and Trust: Lessons from the 1620s for money in the digital age », *Document de travail BRI*, Banque des Règlements Internationaux. <https://www.bis.org/publ/work698.htm>.
- Schweitzer, P. (2019), « *Bitcoin : la revanche inattendue des libertariens* », Un universitaire entre droit et économie, Presses Universitaires d'Aix-Marseille.
- Servet, J.-M. (1994), « La fable du troc », *Dix-huitième Siècle*, n°26, 1994. Économie et politique. pp. 103-115.
- Simmel, G. (1905), « *Philosophie de l'argent* », Paris, PUF.
- Smith, A. (1776), "The Wealth of Nations", W. Strahan and T. Cadell, London.
- Singleton, K.J. (2014), "Investor Flows and the 2008 Boom/Bust in Oil Prices", *Management Science*, vol. 60, n° 2, pp. 300-318.
- Stiglitz (2017), "Bitcoin: Ought to be outlawed", Interview sur la chaîne TV Bloomberg, le 29 novembre (en ligne).
- Taherdoost, H. (2022), "Blockchain Technology and Artificial Intelligence Together: A Critical Review on Applications" *Applied Sciences* 12(24), pp. 129-148.
- Tirole, J. (1982), "On the Possibility of Speculation under Rational Expectations" *Econometrica*, vol. 50, n°5, pp. 1163-1181.
- Tirole, J. (1985), « Asset bubbles and overlapping generations », *Econometrica*, vol., n°, pp. 1499-1528.
- Tirole (2017), « There are many reasons to be cautious about bitcoin », *Financial Times*, 30 Nov.
- Théret, B. (2008), « Les trois états de la monnaie: Approche interdisciplinaire du fait monétaire », *Revue économique*, vol. 59, 4, pp. 813-841.
- Trinnou, G.M. (2021), « Les cryptomonnaies : quels enjeux pour les banques centrales », *Les précis du COFEB*, N°20, Novembre, 43 p.

- Yermack, D. (2015), "Is Bitcoin a real currency?" in D. Lee (ed), *The Handbook of Digital Currency*, Elsevier, pp. 31-44.
- Urquhart, A. (2016), « The inefficiency of Bitcoin », *Economics Letters*, vol. 148, pp. 80-82
- Viennet, C. (1994), « *L'économie sociale* », Paris, La Découverte.
- Von Mises, L. (1912), « *The Theory of Money and Credit* », Liberty Fund.
- Wicksell, K. (1901), "*Lectures on Political Economy*". English translation, 1934, Routledge, London.

Annexe

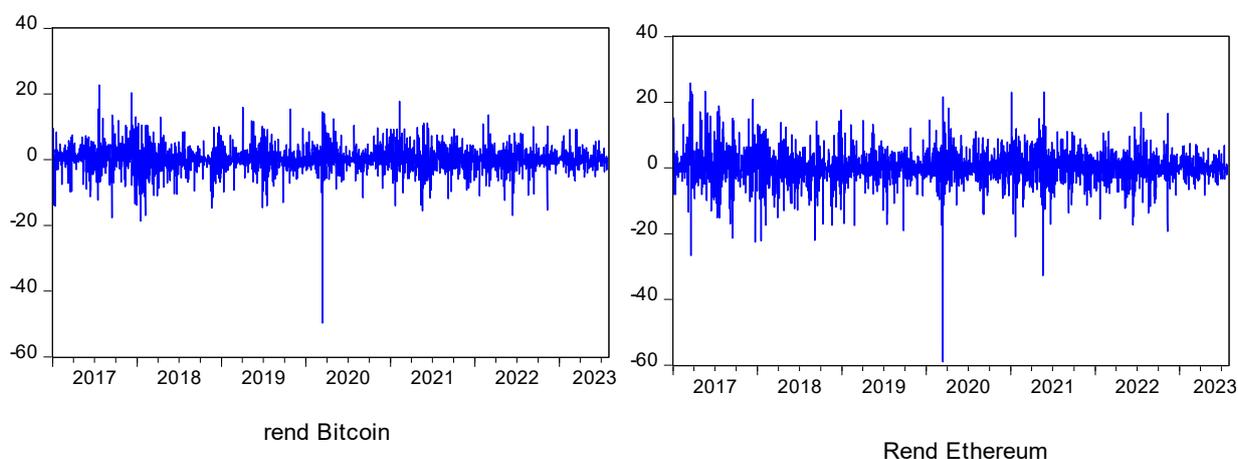
Nous représentons graphiquement les évolutions des cours et rendements des deux principales cryptomonnaies que sont le bitcoin et ethereum, sur la période allant de janvier 2017 à Juillet 2023. Les données proviennent du site www.investing.com. Les rendements R_t de ces actifs (cryptomonnaies, indices boursiers) sont calculés à partir de leur cours P_t via la formule : $R_t = \ln(P_t/P_{t-1}) \times 100$. Les graphiques des cours et rendements des cryptomonnaies, de même que les représentations des fonctions de densité se présentent comme suit :

Graphique 1: Evolution des cours du bitcoin et de l'ethereum de Janvier 2017 à Juillet 2023



Source : Auteur, à partir des données du site investing.com (2023)

Graphique 2: Evolution des rendements journaliers du bitcoin et de l'ethereum de Janvier 2017 à Juillet 2023



Source : Auteur, à partir des données du site investing.com (2023)

