

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

« La difficulté n'est pas de comprendre les idées nouvelles, elle est d'échapper aux idées anciennes qui ont poussé leurs ramifications dans tous les recoins de l'esprit des personnes ayant reçu la même formation que la plupart d'entre nous. »

« *The General Theory of Employment, Interest and Money* »,  
John Maynard Keynes, p. 6, préface de la 1<sup>ère</sup> édition anglaise (1936)

En 2008, sous pseudonyme et durant l'une des pires crises bancaires et financières du XXI<sup>e</sup> siècle, une contestation monétaire radicale fut lancée : Bitcoin. Avec lui commence le phénomène des *cryptomonnaies*\* (CM), dont les *codes sources ouverts*\* ont permis la création d'une diversité d'objets monétaires non identifiés, présentés sous ce néologisme. Aujourd'hui, près de 13 131 CM s'échangent sur 532 bourses d'échange, pour une capitalisation de près d'un trillion de dollars (culminant à plus 3 trillions, en fin 2021)<sup>1</sup>. Certaines expériences, comme Ethereum, offrent des services financiers complexes (dépôts et crédits, véhicules d'investissement, produits dérivés de toutes sortes, etc.). Leurs ambitions ? Ouvrir « *un nouvel espace de liberté pour plusieurs années* » (Nakamoto 2008a), « *démocratiser la monnaie* » et lui rendre sa dimension de « *commun* » (Wirdum 2014 ; Singer 2021).

Selon son créateur Satoshi Nakamoto (2008), Bitcoin répond à la crise financière et à sa gestion. Ses rares écrits<sup>2</sup>, ses choix architecturaux ou l'inscription indélébile dans ses données de genèse d'une « Une » du *Time* sur un plan de sauvetage bancaire<sup>3</sup> sont autant de critiques des systèmes monétaires. La critique qui accompagne la création de Bitcoin s'inscrit dans un mouvement ancien de contestation des banques et des gouvernements, et dans une histoire de la monnaie riche en innovation. Cette critique ne vise pas à infléchir les règles d'un système dont Nakamoto n'attend rien. Perçu comme relevant d'une collusion entre les autorités politiques et bancaires, ce système honni sera défié par le flanc : par l'offre d'un système monétaire à côté des systèmes de paiement et de règlement nationaux. Les monnaies parallèles, notamment les monnaies locales et complémentaires (MLC) avaient déjà produit une critique en actes mais à moindre échelle (Blanc 1998a; Blanc 1998b; Blanc 2009a). La critique de Nakamoto diffère tant par le fond idéologique que par la forme pratique. Les monnaies locales et complémentaires visent à instituer des systèmes monétaires faisant la part belle à l'humain et aux relations sociales, réinstallant proximité, confiance, valeurs partagées et délibérations dans les affaires monétaires. Les *e-monnaieurs* rejettent tout cela, du moins en apparence (Dodd 2017, p. 8). Les MLC contestent l'enfermement technocratique de la gouvernance monétaire nationale, à laquelle les membres revendiquent d'être associés. À l'opposé, les *coiners*\* en défendent la suppression pure et simple : il s'agit de lui substituer une gouvernance par la technique.

Nakamoto suit un raisonnement opposé à celui des promoteurs des MLC : critiquer la gouvernance de l'argent n'implique pas de remettre l'humain en son centre. Sa monnaie sera « *sans*

---

<sup>1</sup> Source : <https://www.coingecko.com/fr/global-charts> [consultation au 27/07/2022].

<sup>2</sup> L'ensemble de ses écrits est regroupé sur le site <https://satoshi.nakamotoinstitute.org/> [consultation au 27/07/2022] ou dans l'ouvrage, *The Book of Satoshi* (Champagne 2014).

<sup>3</sup> Le titre de la « Une » du *Time* du 3 janvier 2009, « Le chancelier de l'Échiquier sur le point d'un second plan de sauvetage des banques », a été ajouté par S. Nakamoto dans les données non transactionnelles de l'*enregistrement de genèse*\* (ou *genesis block*\*) lors du lancement de Bitcoin (cf. Chap. I.).

confiance »<sup>4</sup>. Le « *problème fondamental de la monnaie traditionnelle* » est la confiance imposée et nécessaire à son fonctionnement (Nakamoto 2009a). Les autorités et les acteurs bancaires et financiers s'érigent ainsi en « *tiers de confiance* » et « *médiateur[s] de conflit* », ce qui leur confère autorité et pouvoir dans la gouvernance d'ensemble. Cette position engendre des coûts (Nakamoto 2008c), ou pire, des abus : « *Il faut faire confiance à la banque centrale pour ne pas avilir la monnaie, mais l'histoire des monnaies fiduciaires est pleine de violations de cette confiance. Il faut faire confiance aux banques pour détenir notre argent et le transférer par voie électronique, mais elles le prêtent par vagues de bulles de crédit avec à peine une fraction en réserve. Nous devons leur confier notre vie privée, leur faire confiance pour ne pas laisser les voleurs d'identité vider nos comptes.* » (Nakamoto 2009a)<sup>5</sup>. Le changement doit passer pour Nakamoto par la création d'un système monétaire *ex nihilo*, fondé sur des bases radicalement opposées, sans coercition, en un lieu où les États ont peu de prises : le « *cyberespace* ». Les règles monétaires de Bitcoin sont définies et rendues exécutoires au sein d'un réseau\* d'acteurs suivant un *protocole informatique\** que l'on rejoint sous pseudonyme et par choix. Aucun agrément préalable n'est nécessaire. Aux privilèges verticaux du système hiérarchique répondent l'horizontalité et l'universalité d'un protocole de communication et d'un réseau\* pair-à-pair (P2P) ouvert et accessible à tous. Ce protocole est censé permettre à des machines indifférenciées – les « *nœuds\** » – *via* un système de règles et procédures standardisées, de s'entendre sur la validité d'un ensemble de *données endogènes\** : la possession et la cession d'unités de compte natives (UCN\*), les bitcoins de Bitcoin<sup>6</sup>. Pas de crédit en contrepartie de la création monétaire, mais la participation au traitement et à la sécurisation des transactions du système de paiement : les nouvelles UCN\* sont distribuées aux nœuds\* pour inciter leur participation « *honnête* » (*Ibid.*). Pas de bases de données fermées et opaques pour centraliser les comptes, ni de privilèges et de « *portes dérobées* » accessibles à un collège restreint d'acteurs. Gages de souveraineté individuelle, la transparence et l'auditabilité doivent être totales grâce à une architecture holoptique donnant à tous la faculté de voir l'ensemble de ce qui s'y déroule. Aux guichets et boîtes noires des logiciels propriétaires bancaires est substituée une variété de logiciels à *codes sources ouverts\**, garantissant aux usagers l'auditabilité de leurs propriétés. Pour Nakamoto, l'unicité du *registre\** des comptes ne passe pas par une gestion centralisée. Le coup de génie de son *algorithme de consensus\** est de permettre à une multitude de nœuds\* indifférenciés concurrents de travailler chacun dans leur coin à produire des copies redondantes du grand livre comptable, tout en convergeant collectivement sur un registre\* transactionnel canonique (appelé *chaîne de blocs\**). Bitcoin répond à l'opacité des canaux bancaires et financiers par une parfaite accessibilité à l'ensemble des adresses et transactions, passées et en attente. La « *décentralisation* » du réseau\* entre une multitude d'acteurs garantirait, en limitant les points uniques de contrôle, les propriétés annoncées et la résilience d'ensemble : face au grand nombre, personne ne pourrait censurer des transactions\*, ni falsifier les données endogènes\* répliquées dans les registres\* ou modifier les codes logiciels protocolaires de l'ensemble des nœuds\*.

En résumé, des protocoles informatiques produiraient à eux seuls des systèmes monétaires et de paiement résolvant les problèmes des monnaies nationales et ceux des monnaies électroniques,

---

<sup>4</sup> Nakamoto l'affirme en conclusion. Il propose un système de paiement qui ne « *repose pas sur la confiance* » (« *without relying on trust.* ») (Nakamoto 2008c). Le mot confiance (« *trust* ») lui-même est mobilisé 14 fois dans le papier de 8 pages.

<sup>5</sup> Pour la version originale, voir <http://p2pfoundation.ning.com/forum/topics/bitcoin-open-source> [consultation au 27/07/2022].

<sup>6</sup> Sous l'appellation générique Bitcoin, on distingue conventionnellement le protocole et ses processus d'une part, et la devise en tant qu'unité de compte d'autre part, dénommés respectivement Bitcoin (grand B) et bitcoin (petit b) ou BTC. Nous étendons la dénomination Bitcoin aux acteurs, processus, dispositifs, institutions et conventions excédant le protocole.

duplicables car numériques<sup>7</sup>. Il n’y aurait plus de violation de confiance par des actes arbitraires, mais des règles et procédures automatiques, édictées par un protocole que tous les participants doivent suivre. La monnaie s’affranchirait de tout cadre juridictionnel, ne relevant d’aucun centre ni d’aucune intermédiation, sauf celle (technique) du protocole. Les codes protocolaires la soustrairaient aux relations sociales, aux débats et conflits, et la politique monétaire ne serait plus soumise à délibération. Cette « décentralisation » produirait des systèmes monétaires « neutres » et « apolitique », avec des monnaies « saines » d’une crédibilité inégalée (*Antonopoulos Bitcoin Q&A* 2018) : leur monnayage (quantité d’UCN\*, modalités d’émission et de circulation) « immuable », « objectif », « transparent » et « automatique » garantirait une cohérence temporelle à toute épreuve. Ces monnaies reposeraient *sur* (et enjoindraient *à*) une souveraineté individuelle nouvelle. Elles offriraient un choix inédit : celui de « *placer [son] argent et [sa] foi dans un cadre mathématique exempt de politique et d’erreur humaine* » (T. Winklevoss, cité par Mullin (2013), où « *un algorithme remplace la fonction du gouvernement* » (Al Gore, cité par O’Connell (2016).

La découverte de ces ambitions monétaires, perçues par certains comme un « rêve » et par d’autres comme un « cauchemar » monétaire « libertarien » (De Filippi 2013; Karlstrøm 2014), nous fit sourire à l’époque autant qu’elle nous questionna. Comme beaucoup, nous avons accueilli avec dédain ces CM qui entraînent dans l’histoire avec Bitcoin. Comment pouvait-on parler de monnaie alors que ces diverses affirmations paraissaient si opposées à ce que recouvre théoriquement et pratiquement classiquement ce concept ? Les prétentions de cette idéologie visant à faire de la monnaie une pure mécanique protégée des relations sociales et des intermédiaires devaient être interrogées. Cette thèse est consacrée à l’étude de la gouvernance réelle des CM à distance de l’imaginaire des *coiners*\* comme de leurs détracteurs. Nous cherchons à décrypter les formes singulières de cette gouvernance qui est loin d’être entièrement confiée aux codes, tout en dérogeant au cadre hiérarchique des monnaies nationales. Cet écart, comme nous le défendrons, ne doit cependant pas conduire à dénier à ces objets le statut de monnaie, mais ouvre au contraire un champ nouveau de réflexion sur la monnaie.

Dans la suite de cette introduction, nous aborderons la construction de notre objet de recherche - la gouvernance des CM - et nos questionnements (A). Nous expliciterons ensuite notre cadre théorique, qui combine une approche monétaire institutionnaliste et une démarche ethnographique empruntant à la Sociologie des Sciences et Technique (STS) (B). Puis nous présenterons la méthodologie de notre enquête multi-niveau, les dispositifs et stratégies utilisés pour accéder au terrain, ainsi que les matériaux récoltés (C). L’économie générale de la thèse sera abordée en quatrième partie (D). Nous concluons cette introduction par une déclaration d’intérêts (E).

## A. LA GOUVERNANCE DES CM : CONSTRUCTION DE NOTRE OBJET DE RECHERCHE

L’objet de notre recherche et sa problématique se sont construits lentement. Nous explicitons d’abord le contexte et les motivations de notre recherche, avant de nous intéresser à notre positionnement épistémologique, théorique et méthodologique (Avenier et Thomas 2011).

---

<sup>7</sup> Il s’agit du *problème de double dépense*\* (Nakamoto 2008).

## 1) Un intérêt pour la monnaie et les « Objets Monétaires Non Identifiés »

Notre intérêt pour les CM découle d'un intérêt ancien pour la question monétaire. Commencé en octobre 2018 sous la direction d'E. Chiapello, ce travail a été précédé d'une entame de doctorat, sous la direction de J. Sapir, inspiré par la crise bancaire et financière qui avait accompagné la fin de notre cursus de Master 2 (fin 2009). Ayant interrompu ces premiers travaux de recherche formels pour des raisons économiques, nous nous sommes néanmoins intéressé à l'objet CM durant la phase d'activité professionnelle<sup>8</sup> et de recherche informelle qui suivit. Notre contact avec ce champ date de 2015 et s'inscrit dans la continuité de nos réflexions passées sur la gouvernance du système monétaire. Nous avons entendu parler de Bitcoin dès 2011, mais c'est plus tardivement que notre intérêt fut éveillé par la survivance du phénomène, par le développement de son écosystème et par l'accroissement progressif de sa couverture médiatique et académique. Une lecture approfondie du *Working Paper* (WP) de Bitcoin et nos premières « *immersions participantes* »<sup>9</sup> nous ont révélé le caractère novateur des CM. Ces dernières offraient la chance inouïe d'étudier un phénomène rare dans le champ de la monnaie : l'émergence *ex nihilo* d'« *une nouvelle forme d'argent* » (Kavanagh et Miscione 2017, p. 10) qui, malgré des fondations non étatiques, connaissait des développements inégalés.

La multiplication des travaux académiques de ces dernières années contraste avec leur absence relative au début du phénomène. Des différences existent selon le champ disciplinaire. Les recherches les plus précoces et les plus nombreuses viennent de la science informatique. Bitcoin y a été largement « *étudié dans la communauté des systèmes distribués* » (Bano ; et al. 2017, p. 1). Le « *consensus de Nakamoto* » fondé sur la *preuve de travail*\* (PoW\*), premier algorithme de consensus\* permettant des systèmes de protocole de registre\* ouvert, y est le « *composant le plus débattu* » (Bonneau et al. 2015, p. 104). Bien que ce corpus des travaux soit important pour comprendre les mécanismes et enjeux « techniques » de ce champ, il n'est pas central dans notre travail. Le phénomène des CM a connu une couverture croissante dans le champ médiatique avant de susciter des travaux académiques en économie et sciences sociales. Un portrait sombre était brossé, insistant sur les usages illégaux, les arnaques, les attaques informatiques et le caractère erratique des cours boursiers. Les phases d'euphorie spéculative et de panique polarisaient l'attention. À l'intérêt des médias s'est ajouté celui des régulateurs et des gouvernements<sup>10</sup>. Les projets d'entreprises privées d'envergure, comme Facebook et son projet désormais mort-né Libra/Diem, ont accru les inquiétudes et accéléré les travaux sur les *Central Bank Digital Currency* (CBDC). Les autorités monétaires, bancaires et financières, ainsi que les administrations fiscales, s'y sont intéressées relativement tôt produisant une littérature grise prenant la forme de rapports et notes d'information (European Central Bank 2012, 2015 ; Banque de France 2013) mais peinant cependant à établir des qualifications homogènes et stabilisées.

---

<sup>8</sup> Nous avons dû travailler, d'abord comme chargé de TD à l'Université Paris 1 (2010-2012), puis comme enseignant de SES, dans un lycée associatif pour enfants en difficulté (de 2012 à 2018). De 2016 à 2019, encore en relation avec le laboratoire CEMI, nous avons dispensé à l'EHESS un séminaire intitulé « *Espace(s) monétaire(s), monnaies parallèles, crypto-monnaies et crises institutionnelles* » (24 heures). À partir de 2017, nous avons aussi enseigné sur la monnaie et les CM à l'ESGI, à l'ESILV et l'ESC Clermont Ferrand.

<sup>9</sup> L'« immersion participante » est un dispositif propre d'accès au terrain mobilisé lors de réalisation d'ethnographies du virtuel. Il recouvre la participation active du chercheur au côté de ses enquêtés dans les mondes numériques. (Amato 2008; Berry 2012, cf. section C suivante).

<sup>10</sup> Voir les déclarations de la directrice du FMI, Mme Lagarde (Lagarde 2017, 2018) ou encore celles de Mark Carney, de la *Bank of England* (Carney 2019), ou la tribune du ministre de l'Économie français B. Le Maire (Le Maire 2019) par exemple.

Dans le champ émergent des CM, régnait l'indistinction du fait de classifications « *inconsistantes* » et « *anarchiques* » (Vergne et Swain, 2017) et d'un manque relatif de littérature académique (Bonneau et al. 2015 ; Bano; et al. 2017 ; Walch 2017 ; Rauchs et al. 2018). Les médias (Vergne et Swain 2017), la littérature indigène et grise (Walch 2017a) utilisaient indistinctement les termes de CM, de « *Blockchain\** », de « *crypto-actifs\** », de « *monnaies digitales\** », de « *cybermonnaie* »<sup>11</sup>. On vantait une technologie miracle offrant non seulement des monnaies « saines », mais aussi une meilleure gestion des chaînes d'approvisionnement, de l'identité et des cadastres, des votes démocratiques, etc. (Iansiti et Lakhani 2017 ; Lehr et Lamb 2018). Bien qu'étant encore novice, cette diversité nous apparaissait problématique. L'appellation générique de *protocoles à registre\* distribué* masquait ainsi des systèmes diamétralement opposés (Rauchs et al. 2018). Certains objets présentés comme CM relevaient simplement de monnaies digitales\* ou de crypto-actifs\*, sans révolutionner la monnaie comme Bitcoin. Reposant sur la crédibilité et la solvabilité d'émetteurs centraux, ils n'étaient que d'anciennes recettes sous des atours techniques nouveaux. L'absence de langage *etic*, comme cadre conceptuel rigoureux et unifié, était problématique pour les chercheurs, les régulateurs, mais aussi pour les citoyens, face à un langage *indigène* évoluant au gré des stratégies économiques et discursives des acteurs. Ce contexte et les interrogations sur les ambitions libérales technicistes des CM nous ont convaincu de contribuer à ce champ encore en friche, voire délaissé<sup>12</sup>.

Il était prévisible que les médias se concentrent sur la surface spectaculaire de ces objets. Il était compréhensible que les praticiens refusent de les considérer comme monnaie, car ils ne correspondaient pas aux définitions et catégories réglementaires existantes. Cependant, les chercheurs ne sont pas nécessairement limités par ces définitions. Nous avons donc été surpris par les réactions que les CM suscitaient dans le monde académique.

## 2) La controverse sur le caractère monétaire des cryptomonnaies

Non seulement il y avait peu de recherches (en sciences sociales et en économie), mais les textes existants montraient un dédain pour un objet vu comme tout (lubie de techno-libertarien, tulipe 2.0, arnaque, pyramide de Ponzi, etc.) sauf monnaie. La majorité des économistes et des praticiens vouait Bitcoin aux gémonies sans vraiment s'y être intéressé (d'où l'absence de travaux académiques pour les premiers), le décriait dans les journaux, sur les réseaux\* sociaux ou dans des blogs. Prix « Nobel » d'économie en tête (Tirole 2017; Krugman 2018; Shiller 2018), ils affirmaient que ces objets n'avaient de monétaire que leurs prétentions. Ils jugeaient les CM sans valeur intrinsèque, imparfaites techniquement et économiquement, et utiles uniquement pour des activités illégales ou spéculatives. Ils y voyaient seulement « *Bulle, fraude et trouble* » (Krugman 2018) avec un destin prévisible. Si les CM ne s'effondraient pas d'elles-mêmes, il fallait les interdire pour protéger le « *système monétaire et financier* », la société et la planète de tous les dangers qu'elles représentent (Stiglitz 2017; Servet et Dufrêne 2021). Ces objets étaient condamnés par les professionnels de l'argent qui en prophétisaient souvent la mort<sup>13</sup>.

---

<sup>11</sup> En 2017, le terme de « cybermonnaie » est adopté par la commission d'enrichissement de la langue française (voir liste publiée au Bulletin Officiel le 23/05/2017, <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/bo/17/Hebdo28/CTNR1713838K.htm> ; [consultation au 27/07/2020]).

<sup>12</sup> Cette recherche au long cours a été l'occasion d'échanger sur les CM avec des étudiants intéressés et de constater que certains avaient été empêchés de travailler sur le sujet : un mémoire de Master 2 sur Bitcoin n'était pas un sujet « intéressant ».

<sup>13</sup> Sa mort a été annoncée tant de fois que le site Bitcoin Obituaires, créé non sans ironie par des *bitcoiners*, en fait la recension. <https://99bitcoins.com/bitcoin-obituaries/> [consultation au 02/07/2022].

Ces discours étaient cependant contredits par des faits têtus. En une décennie, Bitcoin a maintenu un taux de *disponibilité*\* de plus de 99,987%<sup>14</sup>, avec une valeur d'encours transférée, un nombre de transactions\* et d'utilisateurs en croissance constante (cf. Annexes n°1, 2 et 3). Notre dédain premier pour ces objets, partagés avec ces auteurs, s'est mué en intérêt aigu. Il fallait mettre à l'épreuve le caractère paradoxal de leurs prétentions libérales technicistes, non pas en expliquant pourquoi théoriquement ces expériences devaient échouer, mais en révélant empiriquement les conditions de leur survie et de leur développement.

Loin des prises de position médiatiques virulentes, quelques travaux académiques plus nuancés existaient cependant : des travaux ont ainsi étudié les propriétés de Bitcoin et les déterminants de son prix de marché (et d'éventuelles manipulations de cours, Halaburda et Gandal 2014 ; Gandal et al. 2018) ; les risques et les enjeux macroéconomiques des CM (Brito et Castillo 2013 ; Aglietta, Ponsot et Ould-Ahmed 2014 ; Böhme et al. 2015 ; Raskin et Yermack 2016), ainsi que les implications sur les taux de change et l'évitement des contrôles de capitaux (Pieters 2016). Plusieurs travaux ont aussi porté exclusivement la chaîne de blocs\* et ses applications, y compris par les banques centrales (Danezis et Meiklejohn 2015 ; Raskin et Yermack 2016 ; Koning 2016 ; Pfister 2017). Dans le champ juridique, un vaste pan de la littérature s'est concentré sur les problèmes de l'encadrement légal du Bitcoin et des autres CM, plateformes et pratiques qu'il a inaugurées (Walch 2017). Le statut monétaire des CM, revendiqué en concurrence des monnaies traditionnelles, reste discuté, voire contesté, mais est aussi reconnu marginalement par certains travaux (Yermack, 2013 ; Maurer et al, 2013 ; Ali et al, 2013 ; Jeong 2013 ; Böhme et al, 2015 ; Raskin et Yermack, 2016 ; Dodd, 2017). Les propriétés singulières et usages restreints des CM démontrent en effet que les CM remplissent maladroitement les trois fonctions monétaires canoniques (unité de compte, moyen de paiement et réserve de valeur, voir Yermack, 2013 ; Ali et al, 2013). Pour d'autres cependant, Bitcoin et les CM ne sont « *pas [des] monnaie[s], mais [de] simples instruments monétaires désincarnés* » et il ne faut pas les considérer comme telles (Dupré, Ponsot et Servet 2015, p. 11). Bien que reconnues comme moyens de paiement, elles sont encore reléguées, selon les autorités monétaires et fiscales, au statut d'actifs financiers. Ce n'est pas totalement erroné – une monnaie prise comme devise perd sa qualité monétaire en devenant un actif de *portefeuille*\* –, mais cela semble réducteur et les confine à un statut secondaire. De fait, les CM comme « *Bitcoin [sont] difficile[s] à intégrer dans une conception politique de la monnaie [qui s'avère] peut-être [...] incomplète* » (Jeong, 2013, p. 27).

Les critiques de Bitcoin sont, comme toute critique, situées. Les critiques des chercheurs du corpus orthodoxe ne sont pas surprenantes. Dans ce corpus, la monnaie et les innovations monétaires et financières ont peu de place. En revanche, il était plus surprenant de voir ces objets relégués hors du champ de la monnaie par des auteurs de l'institutionnalisme monétaire francophone (IMF) (Dupré, Ponsot et Servet, 2015). Lors des colloques, nous avons parfois reçu des remontrances

---

<sup>14</sup> En informatique, le *taux de disponibilité* (ou « *uptime* ») est un indicateur de performance lié à la disponibilité d'un système, qui mesure la durée de bon fonctionnement, exprimée en pourcentage du temps durant lequel il fonctionnait ou était prêt à être utilisé. Bitcoin, depuis 2009, n'aurait connu que 14 heures, 47 minutes et 9 secondes de non-disponibilité\*, voir <https://www.buybitcoinworldwide.com/bitcoin-uptime/> [consultation au 04/07/2022].

acerbes : considérer ces objets comme des monnaies était une erreur rédhibitoire<sup>15</sup>, à la limite de l'excommunication. Paradoxalement, les auteurs dont l'appareillage conceptuel nous était essentiel se révélaient parmi les plus critiques. Nous reconnaissons comme d'autres manquer « *d'informations concernant tant ses utilisations que la gestion collective des capacités d'accès et de reproduction de cette liquidité* » (Dupré, Ponsot et Servet 2015, p. 4), mais cela nous incitait plutôt à entreprendre des recherches exploratoires qu'à formuler des conclusions définitives. Quelques rares travaux se sont néanmoins appuyés sur ce corpus institutionnaliste pour questionner les prétentions de Bitcoin à être une monnaie (Desmedt et Lakomski-Laguerre 2015; ou notre article co-écrit avec A Slim, Rolland et Slim 2017) : les CM y sont abordées comme des monnaies conçues comme systèmes de paiement (Cartelier 1996) associés à des communautés de paiement organisées (Knapp 1924; Orléan 2019), que nous souscrivions ou non aux représentations et croyances presque religieuses<sup>16</sup> de ces communautés. Cette approche implique que les CM ne peuvent pas être dépourvues d'une structure de gouvernance, même sommaire. C'est ce que cette thèse entend contribuer à révéler.

### 3) Révéler l'« indicible » gouvernance des CM contre les prétentions libérales technicistes

Notre volonté d'interroger les prétentions monétaires des CM trouvait aussi sa source dans la capacité de ces objets à renouveler le débat portant sur la « bonne » monnaie et sa gouvernance. Cette controverse ancienne, structurée autour de la formule « *la règle contre la discrétion* », interroge le rôle du politique dans les affaires monétaires. La question centrale est celle de la neutralité de la monnaie, perçue comme intrinsèquement bénéfique pour l'économie (Théret 2008, p. 12). Les partisans de la neutralité de la monnaie (ou de sa neutralisation) privilégient la stabilité de l'unité de compte et prônent des règles strictes pour limiter les interférences politiques sur la quantité de monnaie en circulation : la « bonne gestion » de la monnaie par les banques centrales implique que la discrétion soit contrainte (de Boyer des Roches et Rosales 2003; Kindelberger 2004; Tutin 2009). Les partisans de la discrétion estiment au contraire que la qualité d'une monnaie dépend de la capacité des autorités monétaires à réaliser des actions discrétionnaires pour éviter un effondrement systémique : monnaie et politique monétaire sont affaire d'arbitrages relatifs, et la stabilité de l'unité de compte ne doit pas compromettre la viabilité du système de paiement (Kindelberger 2004; De Boyer des Roches et Rosales, 2003). Ces lignes de fracture sont récurrentes

---

<sup>15</sup> Nous pensons au colloque international « *Institutionnalismes Monétaires Francophones* », tenu du 1<sup>er</sup> au 3 juin 2016 à Lyon, où avec Assen Slim, nous avons présenté : « *Le Bitcoin, institutionnalisation d'une monnaie sans institutions* » ; de même, lors de la 54<sup>ème</sup> rencontre du Séminaire Franco-Russe, des 12-13-14 février 2018, à Moscou où nous présentions « *Crypto-monnaies et monnaies digitales : entre contestation monétaire et récupération technologique* ». Avant même notre intervention, au détour d'une discussion ouverte sans lien à notre sujet, un participant affirma que Bitcoin n'est pas monnaie. Le même participant a pris la parole près de 15 minutes au début de notre présentation de 45 minutes, exposant ses arguments sans attendre les nôtres. Après avoir péniblement récupéré la parole, nous avons répondu point par point avec un brin d'ironie. Notre interlocuteur reconnut un manque d'information et montra finalement de l'intérêt pour les éléments présentés. L'année suivante, il n'y eut aucune interruption et nous reçûmes des félicitations du même intervenant. Ce qui nous a le plus surpris dans toutes ces expériences, ce ne sont pas tant les critiques, légitimes et attendues, que le ton condescendant envers un simple doctorant bousculant leurs représentations *a priori*.

<sup>16</sup> Cette dimension « religieuse », ce « supplément de foi supra-théorique » (Simmel 2009), au cœur de toute monnaie, prend des formes singulières au sein de la communauté Bitcoin (de Vauplane 2018; Laycock 2022, Observation participante), avec des « croyances », des récits (« sa conception Immaculée »), un prophète (Satoshi Nakamoto), des évangélistes (comme R. Ver, investisseur et promoteur dénommé « Bitcoin Jesus » avant d'être excommunié), des rituels et cérémonies (« pizza day », maintenir des nœuds\*, les jours de « having », Sedgwick 2020b), des objets sacrés (le WP\*), des « sectes », factions et gnose (voir F. Ersham <https://twitter.com/FEhram/status/933520783581646848?s=20&t=GAMk0hZEsALAYpVYWsNPMw> [consultation au 29/07/2022]).

dans l'histoire de la pensée monétaire : présentes dans les débats préclassiques, elles réapparaissent dans les controverses entre l'école de la monnaie (*Currency School*) et l'école de la banque (*Banking school*), entre monétaristes et keynésiens (*Ibid.*; Tutin 2009). Les politiques de libéralisation financière et l'émergence du Nouveau Consensus Monétaire, succédant de monétarisme, ont marqué la victoire de la règle et d'une vision quantitativiste (Galbraith, 2008). Accompagnée de prescriptions en termes d'indépendance, de transparence et de crédibilité pour les politiques monétaires et les autorités responsables (Friedman 2008 ; King 1999 ; Feiertag et Margairaz (dir) 2012), cette victoire théorique et pratique, bien que totale dans les esprits<sup>17</sup>, ne l'est pas totalement les faits. En effet, les décennies passées ont nécessité un recours intensif à des politiques monétaires que ce corpus théorique condamnait, d'ailleurs qualifiées pour cela même de « non conventionnelles ».

Pour les *coiners*\*, les CM réussissent là où les expériences passées ont échoué. Bitcoin se pose « *ironiquement* » et « *paradoxalement* » comme « *absolument apolitique* » et « *neutre* » (Keir 2022). Le paradoxe réside « *dans l'existence même du bitcoin* » : « *si le protocole lui-même est apolitique, cet acte de création est profondément politique.* » (*Ibid.*). L'ironie renvoie au fait qu'« *un monde [...] profondément polarisé et politisé [a pu conduire à la création d']un système immuable et apolitique [...] indifférent à toute croyance ou idéologie [...] résolument neutre [...] vis-à-vis de la race, de la religion, de l'ethnie, du sexe, de la taille, de la couleur des cheveux, de la couleur de la peau, de la couleur des yeux, du type de corps, de la forme du corps, du nom, de la langue, de la localisation, de la richesse ou de toute autre myriade de facteurs d'identification et de distinction.* » (*Ibid.*; rejoint par Antonopoulos 2013). Un carcan logiciel immuable garantirait cette neutralité, dotant les CM de monnayage empreint, à des degrés divers, d'un « *métallisme numérique* » (Maurer et al, 2014, p. 2) et rendant la régulation monétaire indépendante des régulations politiques. Encadrant la quantité totale d'unités monétaires émises (limitée à 21 millions d'unités pour Bitcoin) ainsi que les modalités de leur émission, distribution et circulation, les codes protocolaires préserveraient, selon ces analyses, la valeur de la monnaie de l'inflation induite par la discrétion politique. Sous cet angle, ces expériences tentent de dépasser les ambitions monétaires les plus rigoristes, comme celles du *Free Banking*, soulignées par de nombreux auteurs (De Filippi 2013 ; Dréan 2013 ; Karlstrøm 2014 ; Desmedt et Lakomski-Laguerre 2015). Le *Free Banking* vise à abolir le monopole des États et des banques centrales dans l'émission et la circulation de la monnaie, ambition centrale de l'école autrichienne (Von Mises 1912 ; Hayek 1976) dont se revendiquent certains *coiners*\*.

Ce positionnement radical des CM explique en partie leur réception par les économistes. Cependant, ce « *métallisme numérique* » cache mal leur dimension nominaliste : le pouvoir d'achat des UCN\*, sans adossement à un actif ou passif de tiers, est fondé d'abord sur une promesse d'acceptation future (Maurer, Nelms et Swartz 2013, p. 14). Cette promesse auto-référentielle est étayée par un ensemble d'institutions, d'acteurs, de relations et de représentations sociales. Ainsi, les CM, comme toute monnaie, sont fondées en confiance et en autorité légitime, éléments essentiels de définition de la monnaie pour Simmel (2009) ou Simiand (cité par Orléan, 2008).

La littérature portant spécifiquement sur les CM et les questions de gouvernance est faible et ambivalente. Ces travaux soulignent l'existence d'une dimension sociale articulant la « *matérialité pratique* » de Bitcoin aux dimensions axiologiques et sémiotiques de la communauté (Maurer,

---

<sup>17</sup> Victoire soulignée par l'« *ensemble de normes théoriques communes, d'analyses partagées et de choix politiques semblables : consensus sur la stabilité, la libéralisation financière et l'indépendance des [banques centrales]* » parmi des praticiens et des banquiers centraux qui s'érigent en *communauté épistémique transnationale* (Feiertag et Margairaz 2012, p. 243).

Nelms et Swartz 2013; Desmedt et Lakomski-Laguerre 2015), mais se concentrent surtout sur le protocole « technique ». Ils insistent sur l’architecture technologique et les relations au sein de la chaîne\* (qu’ils finissent par réifier) comme modalité unique de gouvernance. Selon nous, ces analyses font accroire que l’ensemble des institutions et des relations de sociabilité au cœur de l’argent se fondent dans la technique. Il faudrait accepter que « *Bitcoin fournit une réflexion utile sur la socialité de l’argent, bien qu’il intègre cette socialité de confiance dans son code lui-même* » (Maurer, Nelms et Swartz 2013, p. 3). La confiance se cristallise dans le code, voire seulement dans l’« *algorithme cryptographique* » (*Ibid.*, p. 4 ; rejoint par Ponsot 2021)<sup>18</sup>. Les *bitcoiners*\* auraient une « déférence aux codes » absolue, contenue dans le slogan « Code is Law », réductible à une confiance individuelle garantie par la nature technique de leur « *autorité algorithmique* » (Lustig & Nardi 2015). Les relations sociales, la maintenance logicielle, les débats politiques internes, ayant lieu hors chaîne\* et sans lesquels les CM ne seraient rien, sont laissés dans un angle mort, voir niés explicitement (Dupré, Ponsot et Servet 2015). Ces textes invitent à leur dépassement, soulignant que « *la fiabilité de l’argent est basée sur une confiance partagée entre les individus et soutenue par de multiples institutions et infrastructures techniques* » (Mallard, Méadel et Musiani 2014, p. 3). Desmedt et Lakomski-Laguerre (2015, p. 15) s’interrogent pour leur part : « *Derrière le code, n’y a-t-il pas un concepteur [...], une communauté ? Outre le réseau\* en P2P constitué par les nœuds\*, comment s’organise cette communauté ? Par quels canaux concrets œuvre-t-elle pour la légitimation de sa monnaie ? Il conviendrait alors d’examiner plus avant une telle organisation, pour comprendre son fonctionnement et spécifier les rôles, statuts et positionnements des différents acteurs qui la composent : mineurs, promoteurs, responsables de sites officiels, utilisateurs, etc. Cette démarche plus empirique devrait faire l’objet d’un travail ultérieur* ». C’est ce à quoi nous nous sommes attaché dans cette recherche.

L’infrastructure technique et ses composantes sont fondamentales pour cerner les CM, ce qui a attiré l’attention de nombreux chercheurs. Mais s’y limiter est insatisfaisant et il faut donc penser que les CM relèvent d’une gouvernance duale<sup>19</sup> (De Filippi et Loveluck, 2016 ; Rolland et Slim, 2017). D’abord, il y a la gouvernance *par* l’infrastructure qui encadre les interactions et résout les conflits sur l’historique des transactions\* *via* l’*algorithme de consensus\**, comme avec le « consensus de Nakamoto » pour Bitcoin (cf. Chap. I). Cependant, cette gouvernance mène à une autre, plus sociale et politique, la gouvernance *sur* l’infrastructure. Faire monnaie implique des problèmes et des solutions hybrides, concernant l’entretien ou la modification des codes protocolaires, les conditions d’accès et de circulation des UCN\*, les usages légitimes, etc. Les problèmes et solutions que doit résoudre la gouvernance *sur* l’infrastructure se situent au-delà de la technique, dans des espaces de débat et de décision socialement construits, exogènes au protocole. Des débats et conflits opposent des acteurs aux positions, intérêts et représentations variés. Les discussions techniques dissimulent des considérations politiques et normatives sur ce que doit être la « bonne » monnaie. La désintermédiation est illusoire (De Filippi & Loveluck, 2016 ; Dodd, 2017 ; Rolland & Slim, 2017 ; Hsieh, Vergne et Wang 2018). Nous montrerons encore que des secteurs et groupes d’acteurs sont cruciaux « aux têtes » d’une gouvernance *sur* l’infrastructure, qui n’est ni centralisée, ni « acéphale » (Favier et Takkal Bataille 2017), mais polycentrique. Des acteurs créent, entretiennent, corrigent et modifient continuellement les codes logiciels essentiels aux CM. D’autres servent d’intermédiaires financiers (services de *passerelles\** comme les bourses d’échange, les

<sup>18</sup> Et dans une moindre mesure, chez Lakomski-Laguerre et Desmedt (2015, p. 12), « *une forme de confiance (celle qui a été façonnée par l’État et les banques)* » est remplacée par « *une autre (celle ancrée dans la technologie)* ».

<sup>19</sup> Ces auteurs adaptent la distinction conceptuelle proposée par DeNardis et Musiani (2014) concernant la gouvernance d’Internet, qui leur a permis de démontrer le développement d’un « *recours à l’infrastructure* » (« *turn of infrastructure* ») visant à faire de la « *gouvernance par l’infrastructure* » une extension des moyens et conflits de la (géo)politique des États (notamment des États- Unis, avec l’exemple de l’iCANN, institution essentielle d’Internet, que la CM Namecoin vise à décentraliser, cf. Chap. I).

portefeuilles\* gérés par des tiers, etc.), permettant aux UCN\* d'avoir une sphère d'usage et une valeur d'échange. D'autres encore produisent et diffusent des informations et de la connaissance. Ils offrent des outils de mesure, des avis, des modélisations (traitement des données *au sein de la chaîne\**, évaluation des frais de transaction\*, modèle d'évaluation des prix, etc.), des récits (« narrative ») participant à forger des croyances, des représentations et un sens partagé. Ces investissements de forme (Thévenot 1986), *hors chaîne\**, sont essentiels pour les utilisateurs et les acteurs souhaitant développer des services autour de ces technologies. L'intériorisation de connaissances, de conventions, d'habitudes, de sens même, est nécessaire pour stabiliser, rendre efficaces et coordonner leurs engagements.

La thèse s'attachera à mettre au jour la gouvernance duale et polycentrique des CM. Cette gouvernance inspirée par la décentralisation revendiquée et soutenue par une multitude de choix infrastructurels éclaire d'un jour particulier le développement et l'institutionnalisation des CM, dont il faudra rendre compte en prêtant attention tant au rôle des médiations techniques qu'à celui des conflits et des modes d'expression et de résolution de ceux-ci. Aborder à ces questions sans tomber dans le technicisme nécessite un cadre théorique et conceptuel que nous présentons maintenant.

## B. LA GOUVERNANCE DES CM DÉVOILÉE PAR LEURS CRISES : UN INSTITUTIONNALISME ARTICULÉ À UNE SOCIOLOGIE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

Cette section et la suivante situeront notre recherche - son « design » (Avenier et Thomas 2011, p. 1) - et les matériaux empiriques utilisés<sup>20</sup>. Nous avons évoqué le contexte et les motivations de notre recherche. L'explicitation de notre inscription épistémologique et théorique retranscrit le processus qui nous a conduit à élaborer notre approche, combinant un institutionnalisme monétaire et une sociologie économique, empreinte de sociologie des sciences et techniques (STS). Cet assemblage devenu indispensable nécessite que soit explicitée et questionnée sa cohérence interne et externe<sup>21</sup>. Il faudra en faire de même pour notre intérêt pour la crise, carrefour conceptuel de ces deux corpus.

### 1) L'institutionnalisme monétaire pour caractériser les CM comme monnaies

Nous n'étions pas dénué de concepts et théories au début de ce travail. Un Master de deux années à Nanterre dans le cursus « Économie des Institutions » nous avait formé à la pluridisciplinarité et à l'institutionnalisme économique. Pour nous, l'économie doit s'appréhender selon la définition substantielle<sup>22</sup> de K. Polanyi et non en suivant la sophistique economiciste

---

<sup>20</sup> Dans le « *paradigme constructiviste radical ou pragmatique* » dans lequel notre travail s'inscrit, les connaissances dépendent du processus de leur élaboration. Légitimer les connaissances élaborées et les matériaux présentés exige des explications détaillées des processus et résultats, ainsi que des décisions et inférences effectuées. Indissociable de l'élaboration des connaissances, ce travail de légitimation suppose une explicitation détaillée des matériaux empiriques et des conditions de leur constitution (Avenier et Thomas, 2011, p. 10).

<sup>21</sup> Une cohérence interne doit être établie « *entre le paradigme épistémologique* » de la recherche, « *sa finalité* » (élaborer ou tester des connaissances), « *le type de recherche mené (quantitatif, qualitatif, mixte), les techniques de recueil et de traitement mobilisés, les critères de validité mis en avant.* » (Avenier et Thomas 2011, p. 5) Cependant, cette cohérence, aussi élégante soit-elle, ne suffit pas, car une recherche doit coller aux faits. La cohérence externe « *implique que l'on juge une théorie dans sa confrontation avec le monde et pas seulement sur ses critères de cohérence interne ou de conformité aux axiomes initiaux.* » (Sapir 2019, p. 4 d'après U. Mäki)

<sup>22</sup> Polanyi définit l'économie comme l'interaction de l'homme et son environnement selon la dépendance manifeste du premier face au second quant à sa subsistance, ainsi que l'institutionnalisation socio-historique de ce processus (Chavance 2011).

formelle de Robbins, qui projette « *rétrospectivement les représentations issues de l'économie de marché sur toute l'histoire humaine* » (Chavance 2011, p. xi)<sup>23</sup>. Dans la lignée des institutionnalismes depuis l'historicisme allemand, nous rejetons la vision du marché comme une mécanique ahistorique et asociale<sup>24</sup>. Nous préférons l'induction et l'abduction aux inférences déductives et axiomes de l'économie standard : l'observation des faits réels et l'analyse de contextes relatifs étaient notre point de départ obligé, menant à des hypothèses confirmées ou infirmées par inférence déductive. Appréhender l'objet CM nécessitait des connaissances préalables sur la monnaie. Nos lectures exploratoires de la première thèse, puisant largement dans le corpus hétérodoxe (Polanyi 1944; Chavance 2011; Cartelier 1996; Orlean A. & Aglietta M. 1982; Aglietta et Orléan 1998; Aglietta et Orléan 2002; Simmel 2009), nous avait préparé. Pour les CM, ce corpus nous sembla d'emblée plus fécond que le corpus néoclassique orthodoxe.

### **Notre insatisfaction vis-à-vis de la théorie monétaire dominante**

Une démarche utilitariste et d'individualisme méthodologique fonde la théorie monétaire standard. Elle mobilise un agent représentatif maximisateur d'utilité, l'*homo œconomicus* à rationalité instrumentale, paramétrique et solipsiste (Cartelier 1996)<sup>25</sup>. Une théorie substantielle de la valeur utilité / rareté soutient l'édifice théorique. Toute monnaie d'hier ou d'aujourd'hui, qu'elle soit marchandise ou fiat, est conçue comme ayant une valeur intrinsèque, déterminant son utilité, donc sa demande. Chez Aristote la marchandise-monnaie est vue au travers des fonctions d'unité de compte, de moyen d'échange et de réserve de valeur, mais son « origine » est inférée d'un collectif institué, de la convention et de l'autorité. Mais l'économie marginaliste rejette cette inférence holiste fondant l'existence de la monnaie. Pour Jewons (1876) et Menger (1892), seul l'intérêt individuel sous-tendant les échanges doit l'expliquer, comme le soutient le « mythe du troc » où la monnaie n'est qu'un facilitateur d'échanges pouvant avoir lieu sans elle (Orléan 1992; Servet 2001, entre autres). L'approche standard est dichotomique, séparant les phénomènes « réels » (relevant de l'économie de marché et des prix relatifs) des phénomènes « monétaires » (prix nominaux). La question du rôle de la monnaie dans la formation des prix (variations réelles ou nominales) se double de son influence sur l'économie réelle (Tutin 2009). Il en résulte une représentation de la monnaie comme « voile » neutre, recouvrant des échanges déterminés sans elle, accompagnée d'une formalisation en termes de théorie quantitative de la monnaie (cf. Encadré n°1 Chap. II.1.1). La détermination du prix et des quantités de monnaie doit se conformer à une logique de marché. Dans une économie vue comme un ensemble de marchés interdépendants, la monnaie n'est que le énième bien (Plihon 2008) qui, via l'aiguillon du lucre, contraint le marché à l'équilibre. L'échange se réduit aux relations interindividuelles contractuelles et aux arbitrages sous contrainte,

---

<sup>23</sup> Robbins définit la science économique comme l'analyse du « *comportement humain en tant que relation entre des fins et des moyens rares à usages alternatifs* » (Robbins, cité par Maucourant et Plociniczak 2012, p. 1). Pour Polanyi (2011), cette définition illustre la « sophistique économiste » de la théorie néoclassique qu'il critique (Chavance 2011, p. xi).

<sup>24</sup> Les questions épistémologiques de la « *querelle des méthodes* » (« *Methodenstreit* ») entre Schmoller et Menger ont « *façonné les divisions disciplinaires dans les sciences sociales à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> siècle* ». Il est « *significatif que l'analyse de la monnaie* » y ait pris une place centrale, avec des partisans de la règle opposés à ceux de la discrétion, incarnés ici par « *les théories de la "créance" ou du "crédit" [en concurrence] depuis le quinzième siècle [de] la conception aristotélicienne dominante de la marchandise* » (Ingham 2004, p. 24).

<sup>25</sup> La fonction d'utilité, au centre de la théorie du consommateur, axiomatise : une connaissance parfaite des biens échangeables (cf. hypothèse de nomenclature, Cartellier et Benedetti (1994), cités par A. Orléan 2003, p. 5) ; des préférences individuelles fixes, complètes, réflexives, transitives et ordonnables (l'utilité est ordinale) ; et une rationalité (cf. une optimisation sous contrainte). Cette dernière est paramétrique et solipsiste, car seules importent les quantités de biens et services consommés (les prix étant donnés) et chaque choix d'un agent est indépendant de celui des autres.

supposés produire naturellement un optimum social où les plans individuels sont cohérents et l'utilité de chacun est maximisée. Si le réel et le nominal s'écartent, c'est que la monnaie, ou plus exactement ceux en charge de la gouverner, n'ont pas tenu leur rôle de stabilisation. D'où la question de sa neutralisation et la focalisation sur un encadrement de son émission apte à assurer la fourniture de la « bonne » quantité de monnaie.

L'économie néoclassique accorde une place réduite à l'objet monnaie, qui sert à compter mais ne compte pas (Zelizer 2005). Son « existence » reste « le défi le plus sérieux posé [...] au théoricien » puisque « le modèle le mieux développé de l'économie (la version Arrow-Debreu de l'équilibre général walrasien) ne [peut] lui trouver la moindre place » (F. Hahn [1982], cité par Aglietta 1988, p. 1.). La cohérence interne de l'économie classique rencontre une incohérence externe<sup>26</sup>. Les avancées réalisées au sein de l'économie *standard étendue*<sup>27</sup> ouvrent plus de questions qu'elles n'en résolvent<sup>28</sup>. La *sophisticated economicist* à l'œuvre fonde la définition de la monnaie sur sa définition moderne. L'argent et les médiums monétaires doivent remplir parfaitement les fonctions monétaires canoniques dans un espace économique unitaire et exclusif. Cela, malgré une histoire ancienne, mais aussi récente (Polanyi 2011; Cohen 1998; Gilbert et Helleiner 1999; V.A. Zelizer 2005) où la monnaie n'est jamais aussi unitaire qu'elle le paraît (Zelizer 1989) : hier comme aujourd'hui, aucun instrument « ne peut couvrir à lui seul l'ensemble des usages possibles » (Blanc 2009b). Les difficultés de ce corpus à cerner la monnaie sont redoublées face à des objets plus composites. L'histoire du champ monétaire et financier regorge d'innovations, variables d'évolution que ce corpus peine à intégrer<sup>29</sup>. Les innovations monétaires relèvent d'« épreuves d'explicitation » qui forcent les académiques et praticiens à clarifier la définition de la monnaie, comme les innovations financières remettent en question la définition du marché (Muniesa, 2017, p. 3). Au début du XVIII<sup>e</sup> siècle, l'innovation de J. Law, les monnaies de crédit papier détachées des métaux précieux, suscita ainsi à la fois l'enthousiasme pour leur financement innovant et l'effroi des partisans des monnaies métalliques, préfigurant le débat du XIX<sup>e</sup> siècle entre la *Banking school* et la *Currency school* (de Boyer des Roches et Rosales 2003; Kindelberger 2004, p. 62 et suivantes; Tutin 2009, p. 14-15). Des problèmes théoriques similaires se posent pour les monnaies parallèles. La théorie économique « tient rarement compte » des unités de compte propres servant en paiement et en compte à côté de la monnaie légale et, « lorsqu'elle le fait, c'est avec difficulté (substitutions de monnaies) ou en liaison avec des phénomènes très spécifiques (hyperinflation) qui ne procèdent

---

<sup>26</sup> Cinq questions restent ouvertes : la valeur positive des « fiat monnaies » face aux biens et titres disposant d'une utilité et d'un rendement qu'elles n'ont pas ; l'imposition d'une contrainte de « cash in advance » *ad hoc* ; la relation entre stocks et flux ; et l'intégration de la théorie de la demande transactionnelle de monnaie à l'analyse de l'équilibre du marché (Cartelier 2001, p. 994 ).

<sup>27</sup> Cette désignation capture l'intégration dans le cadre néoclassique de modes de coordination alternatifs au marché, en réponse aux incohérences externes, telles que les « défaillances » et « imperfections ». Bien que différente de la théorie standard, elle en dérive : l'opportunisme et l'intérêt individuel égoïste axiomatisés comme déterminants des comportements permettent d'endogénéiser un marché dont la place, paradoxalement, n'est pas relativisée, mais absolutisée (Favereau 2010, p. 6).

<sup>28</sup> Les modèles de l'économie *standard étendue*, comme les « modèles de prospection » ou ceux « à génération imbriquée » contribuent à la compréhension des phénomènes monétaires. Cependant, leurs apports reposent sur des hypothèses *ad hoc* – hétérogénéité des agents, caractéristiques particulières de certains biens – compromettant la cohérence interne (Cartelier 2001; A. Orléan 2002; Alary 2009).

<sup>29</sup> Le corpus orthodoxe considère à tort les banques comme transformatrices passives de « high power money » et ignore leur rôle dans les innovations monétaires et financières (Minsky, 1985). À l'inverse de Kindelberger et Minsky, qui en font la clef de leur théorie des crises : les assouplissements monétaires qu'elles permettent (effet levier, desserrement des contraintes financières, décloisonnement) participent de l'apparition des bulles, contribuant à l'euphorie du *boom* et à l'intensité des *crashes* (contagion de la panique, dissémination des risques, etc. ; Kindelberger 2004 ; Minsky 1985).

que d'une portion du phénomène » (Blanc 1998a, p. 6). L'analyse des CM pâtirait-elle des mêmes apories ?

Finalement, l'approche classique est insatisfaisante. La monnaie est-elle objet d'un choix individuel marchand ? Simplifie-t-elle des échanges qui auraient lieu sans elle ? Ou renvoie-t-elle au contraire à un cadre socio-politique, que l'individualisme méthodologique ne peut saisir, un préalable au marché que ce dernier n'est pas en mesure seul de fixer ?

### **Analyser le phénomène monétaire sans l'amputer : un institutionnalisme premier**

Les approches *aprioristes*, *ahistoriques* et *asociales* précédentes négligent le passage de l'individu au(x) collectif(s). Or ce rapport individu-collectif est central dans la monnaie selon les courants hétérodoxes pour lesquels la monnaie est une dette, liée à une incertitude radicale de nature sociale, et relève d'autorités (Wray 2010, p. 37). L'institutionnalisme monétaire francophone (IMF) s'inscrit dans ces approches.

Pour l'IMF, la monnaie est un rapport social fondamental entre sujets économiques. Dans ce corpus théorique, il n'y a pas de valeur préexistante aux échanges et la monnaie est consubstantielle à la valeur comme aux échanges. Contrairement au mythe économique du troc, aucune société ne « fut complètement démunie » d'argent, lequel est « un fait social » : c'est « d'une institution, d'une foi » dont il est question, « nullement [d']un fait matériel et physique [...] ; sa valeur est celle de sa force d'achat, et la mesure de la confiance qu'on a en elle » (Mauss 1914, p. 3-4). La monnaie-institution est ici conçue comme un système de paiement, un ensemble de règles fondamentales à la coordination. La fonction considérée comme première est l'unité de compte, mesure préalable sans laquelle les échanges n'auraient pas de termes à honorer : elle rend les échanges possibles avant de les faciliter. Son langage métrologique de la valeur économique structure les relations de dettes et de créances entre les acteurs de la division du travail (Cartelier 1996 ; Aglietta et Cartelier 1998). La monnaie soulève des questions relatives à la qualité des créances et vient avec des incertitudes (défaut de paiement) générant la création de palliatifs institutionnels de confiance combinant hiérarchie et autorité (pouvant se faire pouvoir<sup>30</sup>). La monnaie est conçue comme un accord de groupe : chacun y voit l'expression légitime et consensuelle de la valeur. Historiquement, elle est liée aux pouvoirs souverains imposant leur monnaie et exigeant les impôts réglés par elle. Mais autorité et pouvoir ne se confondent pas avec leurs formes étatiques modernes. L'IMF adopte une approche nominaliste qui n'est pas « étatiste », contrairement aux théories chartalistes ou néo-chartalistes (Orléan 1998 ; Desmedt et Piégay 2007). Le rôle de l'État et des administrations dans l'« *acceptation, l'émission et la régulation de la monnaie* » moderne est essentiel, mais insuffisant, puisque la légitimité de la monnaie s'éprouve en situation.

L'IMF tente de concilier une analyse théorique transhistorique de la monnaie avec « *une approche historique [des] pratiques monétaires observables* » (Courbis, Froment et Servet 1990, p. 5). Sont d'abord définis des invariants théoriques universaux servant de points fixes heuristiques. Ensuite, ces invariants génériques permettent d'analyser les variations pratiques (synchroniques et diachroniques) de manière comparative. Ces universaux monétaires sont la dette, la confiance, et la souveraineté. La question de la *dette* renvoie aux diverses créances de différents émetteurs, et soulève des questions sur la qualité des signatures. La logique fiduciaire du sceau s'oppose aux titres et monnaies privées sous logique contractuelle de signature. La *confiance* articule trois dimensions :

---

<sup>30</sup> Dans cette thèse, nous utiliserons la distinction wébérienne entre le pouvoir, vu comme capacité d'imposer sa volonté contre toute résistance, et l'autorité, vue comme capacité d'imposer une décision grâce à la reconnaissance de sa légitimité.

méthodique, hiérarchique et éthique (Aglietta et Orléan 2002 ; Théret 2008). La monnaie étant un ensemble de règles, il faut examiner les autorités qui les énoncent, les appliquent et les sanctionnent. Le lien entre monnaie, *souveraineté*, pouvoir et autorité est essentiel, mais ne se limite pas à l'État et à ses règles formelles qui soulèvent des réflexions en termes de légitimité. Toute souveraineté incarnée fait face « *d'une façon ou d'une autre [à] la souveraineté des utilisateurs de monnaie* » (Courbis, Froment et Servet 1990, reprenant le concept de J. Rueff, p. 23).

Ce cadre théorique de l'IMF a produit un corpus important d'études traitant de phénomènes monétaires variés, notamment les innovations et expérimentations. Il nous est apparu cependant trop abstrait et théorique pour traiter seul de la gouvernance des CM. Nous empruntons donc aussi au cadre d'analyse et de développement institutionnel (IAD/SES<sup>31</sup>) développé dans les travaux d'Elinor Ostrom et de l'école de Bloomington. Ces derniers ont élaboré un appareillage conceptuel qui a l'avantage de traiter de gouvernance explicitement. Le cadre ostromien développé autour des ressources communes, « *Common Pool Resources* » (CPR) - physiques ou immatérielles – est tourné tout entier vers l'analyse de la diversité des modes de gouvernance, par des communautés « autogérées » et « polycentriques »<sup>32</sup>. Conçu pour déchiffrer la diversité institutionnelle et ses modalités d'évolution, ce cadre semble indiqué. Fait d'une collection d'analyses empiriques disparates, couvrant des arrangements institutionnels divers, il ne présuppose pas de hiérarchie entre des types de coordination ou des régimes de propriété. Il s'agit d'un cadre *anormalif* et *agnostique*. La gouvernance y est conçue sans présupposer des formes et fonctions qu'elle devrait revêtir, puisqu'elle renvoie à une configuration toujours située de règles, d'interactions et de faisceaux de droits. À la malléabilité de cette boîte à outils répond sa systématisme : quel que soit le degré de décentralisation du système de gouvernance étudié, il est possible d'analyser le cadre des interactions, de définir qui a quels droits et en quels termes. Il s'agit d'un cadre institutionnaliste rigoureux, systématique et ouvert à l'empirie comme aux données qualitatives (Chanteau et Labrousse 2013; Allaire 2013).

Pour identifier les dénominateurs communs de la monnaie, l'IMF suppose la pluridisciplinarité, qui prendra la forme dans cette thèse de l'anthropologie et de la sociologie économique associées à sociologie des sciences et techniques (STS).

## 2) Gouvernance des CM : perspectives sociologiques

Notre ancrage dans l'institutionnalisme économique nous a amené à lire des textes monétaires importants en dehors du champ économique. L'ouvrage *Philosophie de l'argent* (Simmel 2009) occupe une place à part dans la mesure où il a initié un renouveau programmatique ayant entraîné une reconfiguration disciplinaire contestant le « *double partage emboîté* » des sciences sociales, qui prévalait et où prenait place la monnaie<sup>33</sup> (Polanyi 2011 ; Viviana A. Zelizer 1989 ; Dufy et Weber 2007). En France, ce renouveau sur les questions monétaires inclut les chercheurs de l'IMF (Alary

---

<sup>31</sup> Le cadre SES, pour « *Social ecological system* », n'est autre que l'élargissement de l' « *Institutional Analysis and Development framework* », qui est le plus souvent mobilisé dans la littérature (Chanteau et Labrousse 2013, p. 6).

<sup>32</sup> Ce cadre est construit sur une collection d'études de cas d'administration communautaire de CPR. Initialement tournées vers les systèmes de gouvernance de ressources physiques et matérielles – halieutique, hydrique (Ostrom 1990 ; Hess et Ostrom 2007) –, ces recherches ont été étendues à une variété de « nouveaux communs » (Hess et Ostrom 2003 ; Hess et Ostrom 2007 ; Hess 2000 ; Hess 2008 ; Kranich 2007 ; Bollier 2007 ; Mangolte 2013 ; Coriat et Broca 2015 ; Amabile, Peneranda et Haller 2018). Notre problématique n'est pas d'affirmer ou d'infirmer que les CM sont des communs au sens d'Ostrom, bien que cela soit aussi intéressant que possible.

<sup>33</sup> Est séparé le « *reste du monde* », domaine de l'anthropologie, des « *sociétés occidentales* », elles-mêmes découpées entre la « *sphère économique* » de l'économie (qu'elle sépare entre le réel et le nominal) et les « *reste(s) de la société* », des autres sciences humaines (Dufy et Weber 2007, p. 16-17).

et al. 2016) et, dans d'autres pays, des auteurs inscrits à la croisée de l'ethnographie, de l'anthropologie et de la sociologie économique<sup>34</sup>.

### **Anthropologie, ethnographie et sociologie de la monnaie : l'empirie des usages**

Malgré leurs différences, ces approches renouvèlent la question monétaire, critiquent les vues économiques orthodoxes et partagent une méthode. À l'opposé des approches instrumentales, elles partent des pratiques et usages, non de fonctions désincarnées. Polanyi (1944, 2011) conteste l'hypostase d'une monnaie remplissant toujours parfaitement les fonctions monétaires canoniques : l'empirie démontre que les usages monétaires se répartissent sur une multiplicité d'objets et d'usages aux fonctions différenciées. Les systèmes monétaires « *primitifs et archaïques* » diffèrent des systèmes « modernes » par leurs espaces économiques pluriels et cloisonnés, utilisant des « *Special Purpose Money* » (SPM) aux fonctions bien distinctes : la séparation entre « trésor » et « produit de base » montre des canaux monétaires différents selon les médiums qui circulent, les usages qu'ils remplissent et les personnes qui y ont accès (Polanyi 2011). Les monnaies modernes, après la « grande transformation » de la révolution industrielle, auraient remplacé ces SPM coûteuses et inefficaces par des « *All Purpose Money* » (APM) unitaires et intégrées, remplissant pleinement lesdites fonctions monétaires. La distinction entre SPM et APM montre, par l'anachronisme des APM, le caractère partiel et situé de la définition de la monnaie du corpus orthodoxe, eu égard à la dominance historique des systèmes de SPM. Zelizer (1989), pionnière du renouveau, va plus loin. Elle critique les APM de Polanyi comme étant une hypostase réifiante des monnaies modernes, qui ne sont ni « tout usage », ni parfaitement homogènes.

Zelizer (1989) oppose une approche systématique de la construction sociale de la monnaie aux visions hégémoniques des « monnaies de marché »<sup>35</sup>. Cette approche permet de penser l'altérité et les « imperfections » monétaires au travers de différentes conversions et *marquages*, altérité vue comme des différenciations plus ou moins subjectives que la monnaie subit objectivement du fait de ses usages<sup>36</sup> (Zelizer 1989 ; Zelizer 2005 ; Blanc 2009). Cette approche renouvelée n'oppose plus les SPM aux APM, car le système monétaire moderne, bien qu'unitaire en apparence, est façonné par ses utilisateurs, au-delà des règles et des formes monétaires instituées par le pouvoir souverain.

Ces approches partagent de penser l'argent comme le produit de trois éléments : les systèmes de compte instituant valeur et équivalences (règles et dispositifs variés comme la comptabilité et la gestion, la fiscalité, etc.), les instruments monétaires (différents objets) et les relations sociales dans

---

<sup>34</sup> A. Zelizer assume explicitement sa proximité programmatique avec les auteurs de l'IMF, reconnaissant s'être « *rendu compte que ces sociologues alternatifs de l'économie* [Aglietta, Orléan, Blanc, etc.] *avançaient dans la même direction* qu[']elle » (Florence Weber et Zelizer 2006, p. 128).

<sup>35</sup> Malgré la diversité des approches, de la théorie économique standard à Marx, Simmel, Weber, Zelizer (1989) circonscrit cinq hypothèses problématiques et les remplace : (i) les caractéristiques et les fonctions monétaires ne sont pas uniquement économiques ; la monnaie existe aussi en dehors du cadre marchand et est influencée par des facteurs culturels et sociaux ; (ii) considérer la monnaie comme homogène, divisible, liquide est une erreur, car ces caractéristiques dépendent de la qualité des médiums, des cadres institutionnels et des acteurs ; (iii) il existe une pluralité de types de monnaies (« *monies* ») dans nos sociétés modernes - et les différences monétaires importantes ne résident pas seulement dans la quantité, mais dans des facteurs qualitativement différents - ; (iv) la dichotomie entre valeur monétaire et non monétaire est arbitraire ; voir les monnaies modernes comme profanes et utilitaristes est un tropisme, la monnaie peut être singulière et non échangeable ; (v) le pouvoir de corruption des valeurs non pécuniaires par l'argent est contrebalancé par le fait que le social influe sur la monnaie (Zelizer 1989, p. 347).

<sup>36</sup> Zelizer a étudié différentes « monies » : le revenu de la maîtresse de maison au sein d'un ménage ; le don d'argent, l'argent de la charité et de l'aide sociale (bons d'achat, paiements en nature). Elle montre que la culture et les structures sociales limitent les processus de monétisation, imposant à différents moments de la séquence des paiements, des contrôles et restrictions à la liquidité monétaire selon les usages, utilisateurs, système d'allocations, de contrôle et autres différenciations (Zelizer 1989, p. 351-367).

lesquelles ils sont utilisés, ainsi que transformés. Pas de monnaie sans usages. Toute analyse monétaire doit partir des usages, de leur contexte matériel et de leurs significations indigènes, car il est impossible de dissocier ce que font les acteurs de leurs intentions et de leur identité (Zelizer 1989 ; Blanc 2009). Aux usages sont attachés des cadres cognitifs, ainsi que des valeurs et représentations des coéchangistes, des groupes et, plus largement, de la société considérée, qu'il est crucial d'analyser (Dufy et Weber 2007). Ces cadres sont constitués par un langage et des procédures de qualification, dont il est impératif d'observer les règles et évolutions. Pour Zelizer et l'IMF, la monnaie est un signifiant social qui témoigne des fondations d'une communauté politique qu'elle participe à ériger. Aucune recherche ne peut faire l'économie d'une analyse des usages, représentations et dispositifs institutionnels qui s'articulent pour faire monnaie. Pour comprendre les arrangements et dispositifs des CM et répondre aux prétentions technicistes qui les accompagnent, nous avons ajouté une dernière corde conceptuelle à notre arc théorique.

### **Au-delà des « boîtes noires » : les CM, des infrastructures « sans coutures »**

Malgré leur opposition apparente, les détracteurs et promoteurs des CM partagent une vision réifiante de la monnaie qui confine au fétichisme. Les prétentions des uns ou le réductionnisme des autres reposent sur un tropisme techniciste voyant les CM comme des « boîtes noires », au sens de Bruno Latour : illusion d'une pure technique autonome et stabilisée, se maintenant « *par elle-même comme réalité discrète et déterminée, indépendante de tout point de vue* » social et politique (Quére 1989, p. 102). Les STS se sont constituées contre ce « *technologisme* » : la technologie et la société sont « *deux objets fabriqués* » (Latour 2006, p. 4) qu'il est stérile de vouloir séparer en « *deux mondes* », même conceptuellement (Akrich 1989, p. 31-32). Il faut nous départir de cette dichotomie arbitraire, comme de beaucoup de catégories « *qui nous conduisent à décrire un monde déjà fait* » (Callon 2006, p. 3) : fin et moyen (Latour 2000), *on chain\** et *off chain\**... Il est impossible d'adhérer à l'idée d'une technique obéissant uniquement à une rationalité propre et neutre. Pour dépasser ce « *technologisme* », comme éviter les ornières de la vision opposée du « *sociologisme* »<sup>37</sup>, la technique est considérée comme « *un tissu sans couture* », un objet socio-technique (Latour 2006; Akrich 1989). Nos *e-monnayeurs*, comme Edison, naviguent « *en eaux troubles entre le social, le technique, l'économique, etc., négociant les contenus mêmes de leurs innovations avec les acteurs qu'ils souhaitent enrôler, y incorporant les résultats de différentes épreuves de toute nature qu'ils s'imposent* » (Akrich 1989, reprenant Hughes, p. 32). La métaphore de l'absence de couture souligne qu'un objet socio-technique mêle toujours, au fur et à mesure de son développement, des problématisations, grammaires argumentatives et références hétérogènes, non purement techniques.

En tant que composite, un objet socio-technique incorpore dans son design un scénario qui traduit une « *description du monde social dans lequel* » il doit fonctionner. Les dessins de l'innovateur traduisent ses desseins, d'où une neutralité impossible qui a deux implications : les ressources et contraintes inscrites dans les dispositifs techniques influent sur le monde social, et les acteurs du monde social, en retour, peuvent détourner ces dispositifs du scénario original. Les dispositifs techniques et agencements sont des objets puissants de partition du monde physique et social, ils agissent, font agir, et leurs configurations attribuent positivement des rôles à certains acteurs - humains ou non - et en relèguent d'autres, ainsi qu'elles déterminent (ou interdisent)

---

<sup>37</sup> Le *sociologisme* se réfère à des « *modèles plus savants* », où la technologie est conçue comme « *une construction éminemment sociale* ». Ces démarches, bien qu'elles permettent « *de caractériser des styles techniques [,] de retracer la genèse des formes prises par tels ou tels dispositifs* », et de se « *défaire de l'idée [d']une rationalité purement technique* », perdent la capacité d'expliquer les « *destins différenciés* » des objets techniques en réduisant « *l'ensemble des choix techniques [...] à des déterminations sociales* » (Akrich 1989, p. 31-32), voire idéologiques pour les CM.

certaines modes de relations (Akrich 1989, 2010). Bien qu'ils « *constituent des éléments actifs d'organisation des relations des hommes entre eux et avec leur environnement* », rien n'assure leur bon fonctionnement, ni que l'« *utilisateur-projet* » incorporé dans les desseins originaux correspond à l'« *utilisateur réel* » : tout objet technique rencontre des hiatus « *entre la conception et l'utilisation* » (Akrich, 2010, p. 205 et 208). En ce qui concerne les CM, les écarts au scénario prennent notamment la forme de failles, de bogues, d'attaques informatiques, ou d'insatisfactions diverses. Ces situations, qu'il s'agisse d'usages encadrés par les codes qui s'écartent de leurs attendus ou d'une demande explicite de certains acteurs de faire évoluer le scénario (optimisation ou modification radicale du protocole, par exemple), illustrent le caractère toujours (re)négocié et composite d'une CM. Dans ces cas, la technologie, incapable de se corriger par elle-même, a besoin du travail d'alliés humains organisés. La gouvernance *sur* l'infrastructure réapparaît alors, où un « *conflit / débat* » n'est pas seulement technique, mais aussi socio-économique (De Filippi et Loveluck 2016; Rolland et Slim 2017). Les évolutions protocolaires sont exemplaires. Faire évoluer une CM, c'est redéfinir les moyens et les fins. Cela mobilise des acteurs, leurs perceptions des fins et moyens désirables, et induit des arbitrages révélant des intérêts, contraintes et opportunités situées.

Plus que de simples objets socio-techniques, les CM correspondent à la définition et aux propriétés d'une infrastructure - physique ou numérique<sup>38</sup> - selon les STS et les *Infrastructural Studies* (Star 1999 ; Bowker 1996 ; Edwards et al. 2009, cf. Chap. I). De Filippi et Loveluck (2016) et Kavanagh et Miscione (2017) l'ont souligné pour Bitcoin. Une infrastructure est relationnelle et écologique, apparaissant « *comme une propriété relationnelle, et non comme une chose dénuée d'usage* » (Star, 1999, p. 377). Inscrite « *dans un équilibre entre l'action, les outils et l'environnement construit* », une infrastructure ne le devient réellement que « *par rapport à la pratique organisée* » d'acteurs disparates. À cause de son échelle, différents points de vue sur elle cohabitent selon la position des acteurs et groupes qui en parlent. Leur analyse requiert une « *inversion infrastructurelle* », qui met en avant les éléments sous-jacents des pratiques qui s'y rapportent et lui donnent corps (Bowker, 1994, cité par Starr, 1999, p. 380). Dans ce corpus de travaux, une infrastructure n'est pas construite, mais émerge, croît et se développe, suivant des processus, des étapes (création de standards, de passerelles\*...), grâce au travail d'une myriade d'acteurs humains (Edwards et al. 2009). Il est donc crucial de s'intéresser aux activités routinières indispensables à leur fonctionnement, comme aux mains qui les effectuent. Comme pour l'IMF ou la sociologie économique, il faut analyser l'écheveau des représentations, des structures matérielles et relationnelles, pour comprendre une infrastructure.

Il est significatif que les travaux les plus proches de notre objet et de nos problématiques proviennent de chercheurs inscrits dans le champ des STS (Mallard, Méadel et Musiani 2014 ; Karlstrøm 2014 ; De Filippi et Loveluck 2016; DuPont 2018 ; Musiani, Mallard et Méadel 2018). Ces travaux mettent en lumière les rôles essentiels d'arrangements techniques divers, au cœur desquels se trouvent des formes de coopération et la construction de valeurs partagées. Ainsi, plutôt que de partir d'une définition figée *a priori* et réifiante de la gouvernance (et son lot de prescriptions formelles), notre approche la saisit plus positivement, comme un ensemble de processus dynamiques, indéterminés et informels, renvoyant à des situations singulières (nos terrains de crise, cf. infra) et aux interactions qui s'y nouent. Elle s'y conçoit comme un ensemble de règles, logiques, cadres et structures d'actions collectives, au-delà de leurs seuls aspects institutionnels formels.

---

<sup>38</sup> Les « *e-infrastructures* » sont considérées comme des infrastructures en raison de leur intégration dans l'économie et la vie sociale, offrant « *des systèmes et des services robustes, fiables et largement accessibles [ressemblant] dans leur forme et leur centralité, aux équivalents numériques des infrastructures canoniques de la téléphonie, de l'électricité et du réseau ferroviaire* » (Edwards et al. 2009, p. 365).

### 3) La gouvernance de Bitcoin et d'Ethereum dévoilée par leurs crises

Pour aborder la gouvernance des CM, nous avons choisi d'examiner les phénomènes de crise. Bien que leurs formes et enjeux varient, les crises sont des objets d'études privilégiés, tant pour l'IMF qui les utilise pour étudier la monnaie, que pour les STS, où un corpus spécifique s'est développé.

#### Les fonctions heuristiques et herméneutiques des « crises »

Dans le champ monétaire, les crises sont souvent considérées comme des moments privilégiés d'étude où la monnaie se « dévoile », révélant ses dimensions historique, sociale et politique (Théret, 2007). Les crises interrompent le « *fonctionnement routinier de la monnaie* », obligeant les observateurs à questionner les stabilités passées. Elles révèlent le fond social et politique des systèmes monétaires qu'elles touchent, dans leurs dimensions matérielle et idéelle (*Ibid.*, Simmel 2009). Les fonctions, instruments, usages et acteurs de la monnaie y apparaissent plus fragmentés et dissociés.

Dans les STS aussi, la crise, ainsi que les controverses technologiques, ont une place de choix. En tant que « *point de fusion où la technologie prend forme* », s'y découvrent les « *nombreuses négociations qui précèdent et délimitent les choix techniques* » : l'objet socio-technique, quelque réifié qu'il soit, s'entrouvre (Callon 2006, p. 3). Deux des propriétés reconnues à une infrastructure s'y rapportent : une infrastructure « *devient visible lors de la panne* » et elle est « *fixée par incréments modulaires, pas tout d'un coup ou globalement* » (Star 1999, p. 382). Étant grande, en couches et complexe, l'infrastructure signifie différentes choses localement et n'évolue pas depuis le haut, car tout changement prend du temps et nécessite des négociations avec tous les acteurs impliqués (*Ibid.*). Dénaturaliser la crise exige « *d'abandonner la recherche des causes et de se défaire de la distinction entre l'état routinier du monde et le phénomène critique* » (Aguiton, Cabane et Cornilleau 2019, p. 11). Seront donc interrogées dans cette thèse les catégories arbitraires opposant la routine au dysfonctionnement, le bogue à l'attaque, le normal à l'exceptionnel. La crise révèle un hiatus entre le scénario projeté du concepteur et celui réellement mis en scène par les usages. Elle informe sur l'état du monde social considéré comme « *normal* » et celui qui ne l'est pas. La crise n'est pas donnée, mais se fabrique. Le regard des STS nous engage à étudier « *la politique de la crise* » et « *son gouvernement* », d'un bout à l'autre - de la mise en crise à la remise en ordre - afin de faire apparaître les ressorts, enjeux et acteurs de cette entreprise (*Ibid.*). Dans la crise, l'objet socio-technique prouve qu'il est toujours en train de se faire et se défaire, au gré des stratégies d'acteurs impliqués. Il convient d'interroger les conditions de « *survenue* », de « *normalisation* », d'« *aggravation* » ou de « *contention* » de la crise, jusqu'à sa « *résolution* ». Au cœur de la gouvernance de crise, on trouve des acteurs humains pour qui elle n'a rien d'exceptionnel, puisqu'ils travaillent avec elle au quotidien. Ils en produisent les diagnostics et en prennent la maîtrise grâce à des outils, dispositifs et procédures *ad hoc*, qu'ils ont contribué à implémenter. La crise met au jour les arrangements en place visant à l'anticiper, à l'empêcher, voire, si elle advient, à la contenir et à la corriger. Le gouvernement des crises représente « *un site de démarcation du visible et de l'invisible* » (*Ibid.*, p. 18). S'y dévoile l'irréductible normativité des étiquettes, des statuts des parties prenantes (victimes, responsables, etc.), des définitions retenues du tolérable, des degrés de gravité, de priorité et d'urgence.

## Du périmètre de nos terrains : deux crises différenciées touchant Bitcoin et Ethereum

Notre thèse que les CM font monnaie en induit une seconde : la singularité monétaire des CM réside dans la présence (et non l'absence) d'une gouvernance polycentrique (cf. Chap. II). Ce travail analysera cette spécificité au travers de l'étude de deux crises, l'une concernant Bitcoin, l'autre Ethereum. Examinons ces choix.

Choisir un terrain n'est jamais facile et, dans ce champ, une difficulté tenait à son étendue. Lorsque nous découvrons les CM, on en compte déjà des centaines, voire des milliers, et cet espace n'a cessé d'évoluer extensivement<sup>39</sup> et intensivement (au sein d'une même CM, les technologies et usages s'étoffent). Nous avons pris connaissance et/ou assisté à de nombreux événements, plus ou moins importants, qui ont touché l'écosystème des CM au cours de ces années, et il apparaît clairement qu'aucune CM n'est jamais fixée dans sa forme et son contenu. Négociées, les CM connaissent des évolutions techniques, économiques, institutionnelles et relationnelles. De ce constat ont surgi des contraintes pratiques : nous faisons face à des masses considérables de données et de documents potentiellement à traiter (Berry, 2012). L'objet est également vaste géographiquement. Ces systèmes monétaires impliquent un éclatement communautaire, une multiplicité d'arrangements plus ou moins locaux/globaux, suivant les réseaux\* relationnels de leurs membres. Nous avons donc restreint notre terrain à la suite d'une phase exploratoire (cf. section C. ci-après), choisissant spécifiquement Bitcoin et Ethereum, les deux CM les plus capitalisées, ainsi que les plus dynamiques en termes de développement et de communautés. Elles sont selon nous idéal-typiques de ce que recouvre le concept de CM : partageant les caractéristiques communes attendues d'une CM - ouverture formelle à « tous », *résistance à la censure\**, consensus multipartite fondé sur la *PoW\**<sup>40</sup>, etc.), elles diffèrent sur le plan de leur architecture et de leur gouvernance, alimentant des controverses entre leurs communautés. Pour restreindre encore notre terrain, nous avons choisi d'analyser pour chacune d'elles un moment de « crise » particulier : le bogue CVE 2018 #17144 pour Bitcoin et la crise ouverte par l'attaque de « The DAO » pour Ethereum (cf. Chap III).

Ces deux crises se révéleront aussi typiques de deux types de crises et de deux formes de gouvernance différenciées que cette thèse s'emploie à expliciter. Le premier type est ce que nous appellerons une « *crise de vulnérabilité* » et l'autre une « *crise d'évolution* ». Chaque type est défini relativement à la situation conçue comme normale, quand ce qui est permis par les codes protocolaires - la « lettre du code » - est conforme à ce qui est attendu et considéré comme légitime par le consensus social – l'« esprit du code ». Deux formes de hiatus peuvent en effet apparaître entre la lettre et l'esprit du code. Se dessinent tout d'abord les *crises de vulnérabilité*, liées à une faille relevant d'une situation où les codes donnent des résultats qui sont pour les acteurs en contradiction explicite avec ce qui est attendu. Par exemple, si la lettre du code permet d'envoyer deux fois les mêmes UCN\* (cas explicite de *double dépense\**), et ce faisant de créer des bitcoins en dehors des règles de monnayage canoniques, la contradiction avec le consensus social est flagrante. C'est ce qui s'est joué, au moins théoriquement, dans la crise Bitcoin CVE 2018 #17144. Les *crises d'évolution*, quant à elles, se révèlent différentes dans leurs processus de mise en crise et de remise en ordre. Elles correspondent à une situation où le code ne permet pas de faire ce que les acteurs aimeraient implicitement qu'il fasse. Bien qu'il fasse ce qui était attendu de lui, ce code est contesté

---

<sup>39</sup> Bien qu'il en apparaisse et disparaisse chaque jour, leur nombre augmente tendanciellement. Voir le panorama « exhaustif » de l'évolution de l'écosystème des CM, entre avril 2013 et juin 2017 (ElBahrawy et al. 2017).

<sup>40</sup> Ethereum, le 15/09/2022, a transitionné d'un algorithme de consensus\* en preuve de travail (PoW\*) à un algorithme en preuve d'enjeu (« PoS »). Bien que prévu dès l'origine (voir Kessler 2022 ; Miller 2022, cf. Chap. I), ce travail couvrait uniquement la version en PoW\*, seule en fonctionnement à l'époque de notre recherche.

par certains souhaitant le voir évoluer, par exemple en demandant à modifier le protocole d'Ethereum afin de bloquer les fonds d'une adresse suite à un vol. Ce qui s'est joué dans la crise de « The DAO ».

Pour analyser les modes de résolution de ces deux types de crises, nous nous appuyerons sur la conceptualisation de deux formes particulières et mutuellement exclusives de gouvernance présidant à la remise en ordre : une forme que nous qualifions « *de huis clos* », à l'œuvre dans la crise analysée de Bitcoin, qui s'oppose à une autre « *publique et ouverte* », déployée dans le cas de « The DAO » d'Ethereum. Crises *de huis clos* ou *publiques et ouvertes* dévoilent les deux faces opposées d'une même pièce, celle de la gouvernance des CM. Chaque face renvoie à l'établissement de diagnostics et de solutions différenciés, relevant de cadres procéduraux et relationnels spécifiques (règles et procédure applicables, acteurs et dispositifs impliqués).

### C. UNE DÉMARCHE ETHNOGRAPHIQUE, POUR UN TERRAIN D'ENQUÊTE MULTI-NIVEAU

Nous précisons maintenant les matériaux empiriques de cette thèse. Comme toute enquête est « *tributaire des conditions d'entrée sur le terrain* » toujours singulières, renvoyant aux « *caractéristiques du terrain et des enquêtés, à celles du chercheur, et aux interactions qui s'établissent entre eux* » (Bué 2010, p. 78), nous expliciterons d'abord le contexte de collecte de ce matériau. Notre recherche, basée sur une démarche et des données qualitatives, est idiographique. Ce choix s'est affirmé à mesure de notre avancée. Face à un champ émergent, il était pertinent de mobiliser une approche éprouvée en contexte de découverte (Avenier et Thomas 2011). Nos réflexions méthodologiques ont lié ensemble notre objet, nos terrains d'enquête et nos perspectives de recherche.

#### 1) Enquêter sur la gouvernance des CM : contraintes et enjeux

Expliciter nos matériaux nécessite, au préalable, de « *faire état du contexte particulier de [notre] terrain et d'expliquer, en lien avec la spécificité de celui-ci, les stratégies et les façons de faire adoptées pour mener l'enquête* » (Pastinelli 2011, p. 38). Au départ, en tant que parfait étranger à la science informatique, cet accès fut complexe. En plus de cerner notre objet, il nous fallait aussi cerner les acteurs en présence afin de nouer contact. À la crainte de l'étrangeté s'ajoutait celle liée aux difficultés que nous pensions rencontrer lors de prises de contact<sup>41</sup>.

#### Enjeux méthodologiques

Le premier enjeu tient à la définition de l'objet CM comme infrastructure au sens de Star (1999). Son périmètre large renvoie à une pluralité d'usages et à des pratiques disparates. Le tournant infrastructurel réclame d'« *aller dans les coulisses* » pour « *faire remonter à la surface le travail invisible* » qui s'y effectue et l'ensemble des éléments qui s'y rapportent (*Ibid.* p. 385). Encore faut-il arriver à situer, même sommairement, la scène. Si, à son amorce, toute recherche n'a pas à proprement parler d'objet, notre choix d'« *étudier le non-étudié* » et sdes « *choses ennuyeuses* » (Star 1999, p. 382) dans un contexte pour nous étranger rendit la chose plus ardue encore. Saisir les significations indigènes, les cadres cognitifs des protagonistes nécessitait la

---

<sup>41</sup> Nous savions que « *faire des recherches dans un contexte où les gens pensent pouvoir tirer profit de la démarche du chercheur est bien différente de faire une enquête là où sa présence apparaît comme dérangeante* » (Pastinelli 2011, p. 37), et anticipions de rencontrer nous-même la seconde situation. Finalement, nous avons rencontré les deux, ce qui nous a forcé à adopter des stratégies spécifiques suivant les interlocuteurs.

maîtrise d'un langage propre (d'où la nécessité de constituer un glossaire, cf. annexe de cette thèse). Ce jargon, mixture de langage d'ingénieur informatique, de cryptographe et de financier, déstabilisait les définitions et catégories préexistantes : le *vocabulaire de la monnaie* était « transformé par celui des machines » (adaptation libre de Muniesa 2017, p. 1). À cela s'ajoutait la question, inhérente aux infrastructures, du passage « à une échelle plus grande que les espaces traditionnellement étudiés par l'ethnographie », puisque « les groupes sont distribués géographiquement et temporellement, et peuvent impliquer des centaines de personnes et de terminaux », imposant « la récolte et le traitement d'une quantité large de données (transaction\* log, ...) afin d'arriver à comprendre le jeu réciproque des actions en ligne et hors-ligne » (Star 1999, p382). Les CM doivent leur réalité matérielle à Internet comme à leurs *parties prenantes\** dont les identités et statuts ne sont pas forcément présents. Leur *topos* évolue en dynamique, suivant des frontières technologiques et communautaires plus que géographiques. À la manière des infrastructures physiques qui n'ont pas émergé d'un coup, les CM émergent « d'abord à des échelles de temps, d'espace et de service plus petites, en tant que systèmes de second ordre construits sur et autour de l'Internet et d'autres cadres d'information existants » (Edwards et al. 2009, p. 366). Outre les relations transactionnelles *on chain\**, acteurs humains et non humains cohabitent dans des arènes de débats et discussions qui se déploient *off chain\**, tant dans le « cyberspace » que dans le « réel ». Les premières renvoient à de nombreux canaux de communication, plus ou moins publics, sur différents types de plateforme (réseaux\* sociaux, *forges logicielles\**, canaux IRC<sup>42</sup>, listes de diffusion, etc.). Dans le réel, les communications traversent des communautés dispersées, mais passent aussi par le travail de certains acteurs (individus ou organisations) qui organisent des rencontres, conférences, présentations, etc., là encore, plus ou moins ouvertes et ciblant différents types d'audience (développeurs\*, investisseurs, etc.).

Les enjeux de méthode dépendent des perspectives de recherche, et l'espace électronique n'a pas le même statut suivant le point de vue du chercheur (Pastinelli 2011, p. 40). Pour les interactions médiatisées par les protocoles de registre\* distribué ouvert\* que nous étudions, les CM recouvrent bien « des pratiques ou des phénomènes qui n'ont d'existence qu'en ligne, qui sont nés des communications électroniques » (*Ibid.*), ce qui imposait d'emblée le cyberspace comme terrain d'enquête. Nous ne nous sommes cependant pas cantonné à la réalisation d'une « netnographie »<sup>43</sup> et avons aussi mené des entretiens et pris part à une diversité d'événements (cf. infra). Bien sûr, pour observer les communautés de *coiners\** et les relations qui s'y tissent, Internet devenait pour nous un terrain d'enquête - un lieu, un espace ou un outil - privilégié. Les CM impliquent certes des relations en ligne, ne pouvant s'observer que là où elles existent, mais dans quelle mesure l'observation de cette face visible était-elle suffisante ? Dans une logique infrastructurelle, l'espace numérique n'est pas autonome. À la fois virtuel et réel, sa réalité matérielle repose synchroniquement sur des pratiques qui s'y rapportent. Circonscrire le contexte dans lequel les pratiques et discours prennent sens conduit à interroger la façon dont les *coiners\** prolongent et articulent leur vie en ligne et hors ligne. Plus qu'une ethnographie du virtuel, il fallait « en finir » avec elle, rompre d'avec la « réification d'un espace électronique [qui fait] abstraction de la large diversité des pratiques, contextes et phénomènes en cause [...] en train de prendre forme et [toujours] appelés à se transformer » (Pastinelli 2011, p. 39).

---

<sup>42</sup> Pour Internet Relay Chat, un système de messages instantanés et de canaux de discussion.

<sup>43</sup> Concept de Kozinet (2002), la netnographie correspond non pas à une enquête sur Internet mais *via* Internet. Elle correspond à « une nouvelle méthode de recherche [et] d'analyse de contenu ou de discours d'espaces électroniques [...] qui pourrait avantageusement remplacer les groupes de discussion et les entrevues individuelles pour le chercheur » (Pastinelli, 2011, p. 41).

## La relation enquêteur-enquêtés

Il est temps de revenir sur *le*, ou plutôt *les* (Bué 2010), rapports enquêteur-enquêtés développés lors de nos enquêtes. L'enquête ethnographique mène le chercheur, au même titre que les enquêtés, à s'impliquer activement. Cette implication mutuelle détermine en partie la forme et le contenu des relations, et influence les résultats que le chercheur en tire (Duclos 2014). À s'en tenir à sa mise en récits, la gouvernance de Bitcoin et Ethereum ne devrait pas avoir grand-chose à voir avec celle de la coalition locale de partis politiques analysée par Bué (2010) ; pourtant, notre terrain fut lui aussi « *démultiplié en plusieurs espaces sociaux, à la fois imbriqués, interdépendants et concurrents* », et notre enquête s'est apparentée « *à une dynamique entre des acteurs sociaux aux attentes et intérêts distincts* » à laquelle nous participions (p. 77-78). De ce fait, « *la présentation de soi ou la distance aux enquêtés, la gestion de la pluralité des relations d'enquête* » furent des enjeux particulièrement prégnants pour nous (*Ibid.*, p. 78), que ce soit lors de notre entrée sur le terrain, ou par la suite, selon les développements que prenaient nos recherches. A cours de nos terrains, nos rapports enquêteur-enquêtés ont évolué dynamiquement, sont devenus pluriels et ambivalents. Les formes de méfiance réciproques originelles, de défiance même, ont laissé la place, au gré des rencontres et échanges, à des relations plus paritaires ou symétriques voire, pour un petit nombre d'entre elles, amicales.

De notre côté, la défiance originelle s'explique par notre point d'entrée nourri par nos premières recherches documentaires *via* la littérature grise et notre forme initiale de netnographie. En 2015, les ressources disponibles sur Bitcoin et les CM étaient très majoritairement anglo-saxonnes, et même états-uniennes. À l'ethos monétaire premier de leur design, opposé frontalement au nôtre, s'ajoutait une gangue idéologique située à l'« *extrême droite américaine* » imprégnant nombre de ressources (Golumbia 2015, p. 119-120). La répulsion que nous pouvions avoir pour ce « *cyber-libertarianisme* », mêlant rhétorique « *anti-gouvernementale* » et « *anti-banque centrale et/ou banque commerciale* », sera peu à peu dépassée par notre rapprochement avec des acteurs français. Ceci permit de construire une certaine distance lors de nos premières approches d'acteurs. Ce qui, au vu de nos premiers contacts, s'avéra judicieux : il était erroné « *d'homogénéiser Bitcoin en termes politiques [comme le fait] Golumbia* », car « *il s'agit d'un point de vue inutilement unilatéral* » (Dodd 2017, p. 6-7) qui laisse de côté l'essentiel : l'hétérogénéité en valeur des communautés de *coiners*\* et les conflits que cela induit. Nous n'étions pas seul à avoir des *a priori* : notre statut de doctorant en sciences humaines nous rangeait parmi les académiques et ce faisant, nous étions de la partie adverse. Nous avons expérimenté en pratiques la discorde existant entre les experts monétaires et les *coiners*\* (cf. Chap. II). Si, au départ, nous en avons fait les frais<sup>44</sup>, par la suite, les soupçons préalables dissipés, notre présence et notre statut ont pu évoluer positivement. Le reproche le plus communément mobilisé par les *coiners*\* à l'encontre de leurs détracteurs nous semblait compréhensible : il renvoie en effet à l'« *asymétrie constitutive du rapport enquêteur-enquêté qui tend à faire du premier le sujet de la recherche et du second son objet [...] : qui étions-nous [...] pour prétendre être ceux qui, d'abord, sauraient poser les bonnes questions ?* » (Duclos 2014). Face à un champ émergent, articulant des objets disparates relevant de disciplines spécialisées et à mille lieues de nos compétences initiales, arborer le « *regard surplombant de l'observateur extérieur* » (*Ibid.*) était pour nous problématique scientifiquement. Afin « *que les acteurs ne soient pas amputés d'une partie d'eux-mêmes* », il fallait dépasser cette « *asymétrie* », ce « *privilège* » « *accordé aux sciences sociales* » (Callon 1986, p. 171-172) comme en éviter les

---

<sup>44</sup> Lors d'une de nos premières observations participantes, un « social meet up » Bitcoin au Sof's Bar, un participant nous interpella de la sorte : « *sociologie à l'EHESS, tu es communiste* » après notre divulgation du fait que notre thèse s'inscrivait en socio-économie et que nous la réalisions à l'EHESS [Observation participante n°3, voir annexe n°IV.2].

écueils<sup>45</sup>. Il nous fallait aussi dissiper le soupçon prégnant d'incompétence – chez nos acteurs, mais aussi pour nous-même ! -, alors que de nombreuses critiques acerbes largement publicisées se voyaient disqualifiées par leur manque de connaissances empiriques solides et de maîtrise technique. Bien que les extraits suivants s'adressent à des auteurs spécifiques - pourtant loin d'être les plus critiquables -, leur teneur est symptomatique des reproches émis à l'égard du monde académique. Selon cet enquêté, on entendrait en effet trop « *parler des gens comme Primavera, De Filippi ou Emin je ne sais plus qui là, le gars de Cornell [Emin Gün Sirer, NdA] et je trouve qu'ils disent pas mal de bêtises en fait [...] ils émettent des avis sur les caractéristiques des réseaux\*, leur décentralisation et tout ça, qui sont malheureusement faux. [...] qui mélangent tout [...] sans avoir les fondamentaux pour en parler* » [P. Noizat, Entretien n°24]. Lorsqu'ils veulent étudier la « *gouvernance technique* » des CM, les chercheurs en sciences humaines se trouvent « *dans le domaine des ingénieurs* », ouvrant un problème de méthode à aborder avec humilité<sup>46</sup> : « *comme un mécanisme d'horlogerie [qui n'est] appréciable que si vous êtes l'homme de l'art [...]. Il faut être humble. [Pour pouvoir] parler de la technologie il faut vraiment faire cette démarche de coder. [...] Si vous prenez Claude Levis Strauss, [...] il a été le premier à dire l'importance des langues primitives pour comprendre les peuples. Je pense que c'est pareil pour les ordinateurs, si vous n'apprenez pas leur langage, vous êtes un visiteur hein. Vous n'êtes pas du tout scientifique dans la démarche* » [P. Noizat, Entretien n°24]. C'est ainsi que tournera court notre « entretien » avec M. Falke [Non-Entretien n° 27], qu'il nous avait demandé de réaliser sur un forum public. Notre questionnaire ne parlait pas le bon langage, allait à l'encontre de presque toutes les conventions tacites du forum, là où nous nous étions naïvement arrêté à notre interprétation des règles formelles d'usage. Si la majorité de nos questions nous semblait porter sur le client Bitcoin, notre questionnaire fut retiré moins de 10 minutes après sa publication du fait de son caractère « *hors-sujet* » et « *non adapté au format* » d'un forum (les questions personnelles, par exemple) « *construit autour de l'obtention de réponses à des questions techniques objectives* », visant à décourager celles « *subjectives ou basées sur des opinions, ou qui ne peuvent être répondues que par des personnes spécifiques* » (*Ibid.*, voir annexe n°IV.4). Alors que notre travail montre que la gouvernance sur l'infrastructure repose justement sur des individus spécifiques, non interchangeable dans la pratique. Pour nos interlocuteurs, ce qui ne s'expliquait pas par de l'incompétence pouvait l'être par la malice. Ainsi peuvent-ils taxer leurs détracteurs de relayer de la « *propagande, voire [de la] désinformation* » [P. Noizat, Entretien n°24], ce qui renvoie au conflit idéologique les opposant aux systèmes monétaires et financiers traditionnels et à leurs intérêts organisés. De même, la qualification juridique des actions de nos protagonistes était entourée d'incertitudes pesant sur la libération de leur parole : le cas « The DAO », avec ses enjeux de réputation, ses conflits violents et menaces de procès, est sur ce point exemplaire. Nos premières tentatives de contact nous montrèrent que l'obtention d'entretien n'allait pas être chose aisée : nombreux sont les acteurs contactés à n'avoir jamais répondu, quand d'autres n'ont fait qu'y opposer un refus, arguant de leur appréhension des risques encourus (nous pensons au CEO de Slock-it et à certains de ses salariés ayant pris part aux opérations de sauvetage de « The DAO », par exemple).

Si nous ne sommes pas arrivé aux compétences en codes attendues par l'interviewé cité plus haut, nos appréhensions premières ont chevillé en nous une volonté de maîtrise pointilleuse du sujet. C'est seulement après une longue maturation, dans le confort asynchrone de l'observation passive

---

<sup>45</sup> C'est cette asymétrie et les difficultés de trois ordres (stylistique, théorique et méthodologique) qu'elle produit, que se propose de dépasser la sociologie de la traduction de Callon (1986).

<sup>46</sup> P. Noizat, [Entretien n°24] dans ce passage, fait référence au statut de juriste de De Filippi, pour expliquer « *les limites de [mes] collègues* » ; dans le même temps, Gün Sirer est un chercheur reconnu en science informatique. Lors de nos premières observations participantes, on nous a fait comprendre qu'ici nous n'étions pas considéré comme sachant et expert, et qu'il nous faudrait d'abord apprendre d'eux. Ce que nous avons fait docilement avant toute recherche d'entretien.

de réseaux\* sociaux, billets de blog et forums, que nous avons débuté nos observations participantes. Et « humblement » d'abord. Ce temps fut nécessaire, car, si la nouveauté du début faisait qu'il était facile de repérer des éléments saillants, il fallait encore élaborer le bon vocabulaire, distinguer l'important de l'anecdotique et prendre ses distances par rapport au langage indigène (Amoto 2008). Affinant notre compréhension de ces objets comme des référentiels de leur communauté, nous avons peu à peu trouvé *notre place* dans la communauté : outre notre présence qui devenait récurrente lors d'évènements, l'ouverture et le maintien à l'EHESS de l'un des premiers séminaires dédiés aux CM et nos interventions publiques (médiatiques ou non<sup>47</sup>) finirent par nous situer. Dans sa deuxième année, le séminaire accueille des acteurs de la communauté, dont « Bitcoin.fr », un média spécialisé francophone, allait assurer la publicisation, et parfois la retransmission vidéo<sup>48</sup>. Petit à petit, nos connaissances du sujet, comme nos problématisations, ont évolué, et ce faisant, nos relations au sein de la communauté. Certains ont commencé à reconnaître nos connaissances « techniques » et à envier notre maîtrise des codes et références académiques – chose qui leur manquait parfois face à *des clients* ou *des institutionnels*. Les relations enquêteur-enquêtés, établies lors des premiers contacts, allaient se transformer en des relations professionnelles, voire amicales<sup>49</sup>. Avec le premier cercle, nos échanges furent plus informels, les sujets abordés moins limités et, comme pour Duclos, (2014, p. 10), « *ce fut notre manière de parvenir à un dialogue où sans jamais fusionner, nous avons pu nous rapprocher, où sans que l'ethnographe cesse d'avoir le dernier mot, sa voix [peut] s'articuler à celle des personnes rencontrées pour tracer ensemble le chemin de la connaissance* ». C'est ce cheminement – dans les connaissances et les relations – qui nous ôta le statut de « visiteur », particulièrement pour ce qui a trait à la gouvernance et aux crises sur Bitcoin et Ethereum. Cette position relative prise dans le champ, aidée par l'entremise d'un premier cercle, facilita la prise de contact avec des acteurs plus éloignés<sup>50</sup>. Dès lors, dans ces domaines, nous allions prendre part aux controverses indigènes (mais étaient-elles encore indigènes ?), sans rougir – ce que nous nous étions empêché de faire au début - trouvant même parfois le soutien d'acteurs de poids<sup>51</sup>. Pour critiques que soient nos positions, elles étaient considérées comme « plus nuancées » et moins « hors-sol »

---

<sup>47</sup> Nous pensons à notre intervention dans le cadre des « Rendez-vous de l'histoire de Blois », à la rencontre « *Du Bitcoin à la blockchain\* : peut-on avoir confiance dans la monnaie virtuelle ?* », en octobre 2017. De cet événement découlera un passage à l'émission « *La tête au carré* » sur France Inter et l'ouverture d'une période de forte sollicitation médiatique, mais aussi par des acteurs de l'écosystème. Nous continuerons à intervenir sur la thématique des CM lors de différents évènements : des conférences académiques, mais aussi des workshops (Webinar « Blockchain Governance », de l'ACPR ; 12/01/2021) ou des conférences plus ou moins grand public (rencontres locales, stage régional de l'Association des Professeurs de Sciences Économiques, etc.).

<sup>48</sup> [https://www.youtube.com/results?search\\_query=rolland+mael](https://www.youtube.com/results?search_query=rolland+mael) [consultation au 04/08/2022].

<sup>49</sup> Nous pensons à Adrian Sauzade, avec qui nous avons réalisé le cours d'« *Introduction aux marchés de cryptomonnaies* », de 2018 à 2020 à l'ESILV, au sein du cursus ouvert par C. Grunspan. Pour ce cours, nous avons recruté comme chargés de TD des acteurs correspondant à notre premier cercle de rencontres. Depuis, de 2020 à 2023, nous l'avons assuré seul.

<sup>50</sup> P. Noizat, que nous savions avoir des idées arrêtées de type *Bitcoiner maximaliste\** (Lajeune 2021), reconnut avoir discuté de nous avec des membres de la communauté, nous expliquant à notre endroit que : « *la gouvernance c'est le sujet par lequel vous m'avez convaincu de participer, parce que je trouve cela intéressant* » [...] « *vous avez vous-même cité un bug récent dans votre mail pour me contacter. Donc je trouvais cela intéressant, parce que vous avez dès lors la bonne approche* » [...] « *j'étais intéressé de parler avec vous parce que je pense que vous avez une vision un petit peu plus... moins biaisée en tout cas, peut-être sur la chose* » [...] « *j'ai trouvé que votre approche avait un caractère beaucoup plus scientifique que ce que j'avais pu voir* » [P. Noizat Entretien n°24].

<sup>51</sup> Lors d'un échange Twitter mobilisant une crise spécifique (BIP#0042, cf. Chap. III), un *bitcoiner* français va mettre à l'épreuve nos compétences en ameutant (en « taguant ») d'autres connaissances de la communauté. Il affirme que ledit bogue n'existe pas et que nous avons cru à un poisson d'avril par incompetence, (voir <https://twitter.com/daboloskov/status/1246527105627635713?s=20> et suivant [consultation ai 02/08/2022]). Veillant à croiser nos sources, nous avons nous-même « taggé » des développeurs\* Core, pour qu'ils infirment ou confirment l'existence du bogue. L. Dash Jr, P. Wuille et M. Corallo (trois développeurs\* très reconnus) confirmeront la véracité de ce que nous avons précédemment affirmé.

que d'autres. Nous sommes ainsi devenu – un peu malgré nous - l'un des « *rare economists ami* » avec qui, malgré des oppositions connues, il était plaisant de discuter<sup>52</sup>. Aux garanties internes de réputation s'ajouta une garantie externe, en l'espèce une vigilance particulière sur les questions d'anonymat et de confidentialité. Préserver l'anonymat de nos enquêtés fut dès le départ, suivant les référentiels de ce champ, une question importante. Cela relève aussi d'une déontologie du chercheur qui est aujourd'hui encadrée (Cefai 2009). Quand, en ethnographie, « *confidentialité et anonymat sont (...) les deux faces d'un même problème, celui de garantir aux enquêtés une dissociation entre leur parole – parfois aussi leurs actes – et leur identité, soit par rapport à ceux qui les connaissent, autres enquêtés ou proches (confidentialité), soit par rapport à la masse anonyme des lecteurs potentiels (anonymat)* [et] *cette intrication des jeux d'anonymat et de confidentialité concerne tous les chercheurs qui travaillent en milieu d'interconnaissance.* » (Zolesio 2011, p. 179 reprenant Béliard et Eideliman) Ainsi, la possibilité d'entretien sous un anonymat strict a toujours été offerte *a priori*, quand les acteurs acceptant de répondre en leur nom conservaient le choix d'exiger que certaines de leurs paroles soient conservées « *en off* », d'où la création d'un acteur fictif [« SuperAnon »], nous permettant d'intégrer ces matériaux tout en protégeant nos sources (cf. Annexe n°IV.4).

Finalement, quelque singulier que soit ce terrain, il partage des similarités avec n'importe quel autre. Une *forge logicielle\** n'est pas le conseil d'administration d'une banque centrale, mais les principes d'enquête restent inchangés : il s'agit toujours d'analyser des contenus, des relations que ces dernières soient dans le « virtuel » ou dans le « réel » (Pastinelli 2011, p. 37). Les spécificités du phénomène observé ne nous imposent nullement d'abandonner les outils dont disposent l'anthropologie ou l'ethnographie. Nous nous en sommes tenu au triple questionnement maussien de « *qui sont ces gens, que font-ils et qu'en pensent-ils* » tout en réfléchissant « *au rapport à la technique ou au dispositif lui-même, mais ce, toujours en remettant en perspective ce qu'[on] peut observer en ligne avec la manière dont se manifestent et se vivent les mêmes liens dans d'autres contextes, puisque ce sont ces liens qui sont le point de départ et le cœur de la recherche et non pas le dispositif technique* » (Ibid., p. 45 et 47-48). Les particularités de ces infrastructures d'un nouveau genre conduisent à ce que notre travail prenne la forme d'« *une combinaison d'analyse historique et littéraire, d'outils traditionnels comme les entretiens et les observations, d'analyse de systèmes et d'études d'utilisabilité* » (Star 1999, p. 382). Cette combinaison de dispositifs hétérogènes reste à présenter.

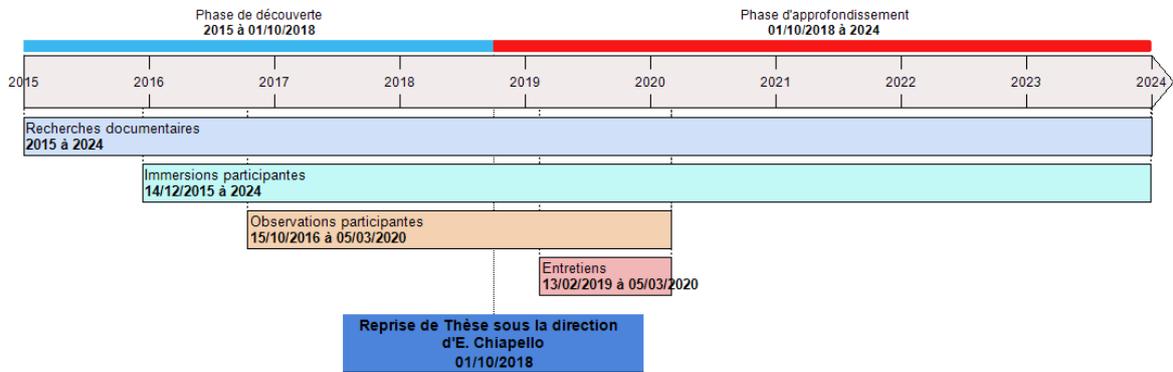
## 2) Stratégie d'accès et matériaux de terrain récoltés

Affronter les difficultés précédentes et étudier les deux faces - en ligne et hors ligne - des CM, nécessita des stratégies différenciées d'accès à nos terrains, sises sur quatre dispositifs distincts (Figure 1). Rétrospectivement, ils ont été mobilisés suivant deux grands temps d'enquête (Tableau 1).

---

<sup>52</sup> Les auteurs de *Bitcoin Métamorphose, De l'or des fous à l'or numérique ?*, J. Favier, B. Huguet et A. Takal Bataille, nous ont adressé l'ouvrage avec pour autographe de J. Favier : « *Pour l'un de nos rares économistes ami !* », ou celui plus provocant de B. Huguet : « *Maël, toujours une joie d'échanger en espérant participer au débat d'idées libérales ? : -)* »

**Figure 1 : Stratégies d'accès au terrain : quatre dispositifs et deux grands temps**



Source : Rolland Maël

**Tableau 1 : Deux CM, deux crises, documentées suivant quatre dispositifs**

	<b>Bitcoin et crise CVE 2018 #17144 (Cas n°1)</b>	<b>Ethereum et crise de “The DAO” (Cas n° 2)</b>
	<b>Matériaux / données collectées</b>	<b>Matériaux / données collectées</b>
<b>Recherches Documentaires</b>	Différentes publications : billets de blogs, articles de journaux, échanges sur les réseaux* sociaux (Reddit, Twitter, etc.), log des forges logicielles, etc.  [n= 253 ; académique n=°34 ; indigène n=°213 ; grise n=°6]	Différentes publications : billets de blogs, articles de journaux, échanges sur les réseaux* sociaux (Reddit, Twitter, etc.), log des forges logicielles, etc.  [n= 137 ; académique n=°4 ; indigène n=°132 ; grise n=°1]
	[Littérature concernant Bitcoin et Ethereum, les protocoles de registre* distribué, les CM, la monnaie, ... [n=°271 ; académique n=°164 ; indigène n=°25 ; grise n=°82]]	
	Total : 661	
<b>Immersion participants</b>	Différents types d'interaction en ligne impliquant des activités on chain* et off chain*  [recensés en annexe n° IV.1]	Différents types d'interaction en ligne impliquant des activités on chain* et off chain*  [recensés en annexe n° IV.1]
<b>Observations participantes</b>	Participation à des événements de la communauté Bitcoin française ; observations diverses, échanges avec les organisateurs, les conférenciers, les auditeurs, etc.  [n= 18 ; durée moy. ~3h, annexe n°IV.2]	Conférence ETHCC Paris 2017 et 2018 ; Meet up et autres événements AssETH ; observations diverses, échanges avec les organisateurs, les conférenciers, les auditeurs, etc.  [n= 10 ; durée moy. ~8h ; annexe n° IV.2]
	Total : 28	
<b>Entretiens</b>	16* entretiens : avec prise de notes et enregistrements audio, dont 6 ont été réalisés en face-à-face, 9 <i>via</i> une plateforme en ligne de type Skype, seul le « non-entretien » fut asynchrone.  [n= 16* ; durée moy. 1h21 min ; synthèse des statuts et rôles couverts en annexe n°IV.3 ; informations biographiques en annexe n° IV.4]	17* entretiens : avec prise de notes et enregistrements audio (sauf pour 2, prise de notes seulement), dont 9 ont été réalisés en face-à-face et 8 <i>via</i> une plateforme en ligne de type Skype.  [n= 17* ; durée moy. 1h22 min ; synthèse des statuts et rôles couverts en annexe n° IV.3 ; informations biographiques en annexe n° IV.4]
	Total : 27*	
* : Le nombre total d'entretiens est de 27 (« non-entretien » inclus et dispositif « <i>superAnon</i> » exclu), certains interviewés (6 sur l'ensemble) portent la double casquette de <i>bitcoiner</i> et d' <i>etheriste</i> et sont ainsi comptabilisés dans chacune des colonnes.		

Source : Rolland Maël

Le mouvement esquissé d'un décentrement de notre démarche théorique originelle, liée à l'institutionnalisme monétaire francophone, vers l'empirie d'Ostrom, de l'ethnographie économique et finalement des STS, a accompagné notre enquête. Ce sont nos recherches préliminaires, très théoriques, reposant sur des recherches documentaires d'ordre général, qui allaient nous convaincre de la nécessité d'aller au-delà, au plus près du guichet : nous confronter aux protocoles eux-mêmes, aux couches socio-techniques qui permettent d'y accéder et à leurs acteurs (humains ou non). Le premier temps d'enquête fut une phase de découverte et d'acclimatation (en bleu). Nous y avons mobilisé majoritairement deux types de dispositifs ethnographiques plutôt « froids » (en bleu et vert) : des recherches documentaires d'abord, des immersions participantes ensuite. Froids au sens où, par leurs voies d'observation passive et asynchrone, ils nous offraient une mise à distance et le choix du degré de notre engagement, qui, faible au départ, allait pouvoir s'affermir par la suite. Au commencement, nous faisons face à une forêt vierge. Aucun chemin apparent. Si notre cadre théorique était la boussole, encore nous fallait-il, pour qu'elle serve, disposer d'une carte et de coordonnées, aussi imprécises soient-elles. Nous avons donc fait feu de tout bois et n'avons limité nos recherches à aucune direction précise. Cette phase nous dota d'une vision d'ensemble qui allait nous permettre de circonscrire nos cas d'étude et d'entamer des recherches sur des éléments plus spécifiques via la réalisation de nos premières observations participantes. En outre, elle nous permit de comprendre qu'un travail empirique qualitatif, de type ethnographique, allait contribuer à nourrir notre recherche. Cette première phase nous a fourni une représentation préliminaire du champ, des multiples arrangements socio-techniques et de ses acteurs, comme de leurs agencements spécifiques. Cette représentation nous a permis d'aiguiller notre recherche quant au ciblage des personnes, des matériaux et informations encore nécessaires, et d'affiner notre méthodologie d'enquête, d'évaluer la pertinence de notre approche et de notre sujet, comme de poser les premières hypothèses. Notre deuxième temps d'enquête – la phase d'approfondissement (en rouge) - débute en octobre 2018, et renvoie à notre reprise de thèse sous la direction d'E. Chiapello. À la suite de l'établissement du périmètre de nos cas d'étude, notre travail d'enquête allait se faire plus systématique, ce qui nous a conduit à mobiliser des dispositifs plus « chauds » (en orange et rouge). La phase d'acclimatation passée, nous nous sommes rapproché physiquement de nos acteurs. D'abord, nos observations participantes ont été plus spécifiquement dirigées à l'endroit des crises que nous avons choisi d'étudier. Ensuite, nous avons pu réaliser nos entretiens puisque la phase d'enquête précédente avait permis de dégager les grands contours des événements que nous allions analyser et de cibler les zones d'ombre qu'il fallait, lors de cette seconde phase, documenter. Les données récoltées, confrontées à nos représentations liminaires, nous ont permis finalement d'affiner les contours de ces objets et de leurs communautés : les couches et sous-systèmes structurant les CM, les rôles et les statuts différenciés des membres, les arrangements socio-techniques encadrant leurs relations.

## La face « en ligne » des CM : d'une entrée par voie de recherche documentaire au saut de l'« immersion participante »

« *Creuser au fond du terrier* »<sup>53</sup> : les recherches documentaires, une source essentielle de connaissance de ce champ

Les recherches exploratoires ont d'abord été menées grâce à une recherche documentaire mobilisant des sources et matériaux hétérogènes : différents types de littérature (académique, grise et indigène), mais aussi différents types de documents et données accessibles en ligne (données *on chain\**, débats sur les forums, échanges sur les forges logicielles relatifs à des optimisations, etc.).

Au niveau de la littérature *académique*, et bien que des travaux soient issus de différentes disciplines, nous avons privilégié les textes s'inscrivant en économie et en sociologie, sans pour autant exclure d'autres disciplines. La plupart des travaux de ce corpus a déjà été évoquée précédemment. Elle fut complétée par de la littérature *grise* constituée par des rapports, notes ou prises de position publiés par des institutions, comme des Banques centrales ou des administrations. Dans ces deux premières catégories, nous avons rangé des prises de parole hybrides d'experts (« Prix Nobel » d'économie, ministre, présidents de banque centrale, ne relevant pas directement de leur champ propre mais plutôt du champ médiatique, comme les articles et tribunes dans les journaux - statut dénoté par l'absence de pagination, cette mention étant réservée aux citations tirées de travaux formels, cf. précautions d'écriture et informations préliminaires).

Lors de notre entrée sur le terrain, si les deux premiers corpus (littérature académique et grise) étaient maigres, celui constitué par la littérature et les matériaux *indigènes* était pléthorique. Une grande part du matériau récolté est tirée de ce corpus, constitué d'objets variés émanant d'acteurs divers. Il provient de sources hébergées sur Internet, souvent produites par les acteurs eux-mêmes : registre\* transactionnel, billets de blogs, discussions de forums, média plus ou moins grand public, etc. Nous en avons tiré des données à la fois qualitatives et quantitatives. Les données qualitatives se distinguent selon les acteurs qui les fournissent (développeurs\*, journalistes, billet de blog de personnalités plus ou moins reconnues, etc.), les informations transmises (sources primaires ou secondaires, niveau de technicité, langage, etc.), l'audience ciblée, comme les canaux/réseaux\* mobilisés dans leur publication. Certains matériaux sont d'ordre technique et correspondent directement aux traces des discussions et des propositions techniques réalisées par les développeurs\* *via* le répertoire de leur *forge logicielle\**, qui est l'outil de la production publique du code logiciel. Ces discussions visent à l'évaluation des problèmes posés, à la production de correctifs (savoir-faire), mais aussi à la diffusion et à la traduction de ces informations pour l'ensemble de la communauté (faire-savoir). D'autres correspondent à des matériaux à visée plus générale et à une audience plus large, comme c'est le cas pour les textes de journaux spécialisés en ligne, les billets de blogs, les rapports de divulgation de la faille diffusés par l'équipe Bitcoin Core, les échanges communautaires sur différents réseaux\* sociaux, etc. Trois jeux de données quantitatives ont également été constitués : l'un relatif à l'écosystème dans son ensemble (Annexe n°I) et les deux autres dédiés à Bitcoin (Annexe n°II) et à Ethereum (Annexe n°III). Ces données, servant aux trois chapitres de la thèse, sont renvoyées en Annexes afin d'éviter redondance et

---

<sup>53</sup> Référence à l'expression « *Down the rabbit hole* », métaphore d'une entrée dans l'inconnu, tirée de ce qui arrive à Alice au Pays des Merveilles. Cette expression est souvent usitée dans le champ des CM, faisant écho à l'éthos individualiste voulant qu'il faille vérifier par soi-même et non faire confiance (« *Don't trust verify* »). Encore faut-il un savoir, reposant sur des recherches propres, seul porteur de l'autonomie nécessaire, l'expression « *DYOR* » pour « *Do Your Own Research* » renvoyant à cette injonction : quantité de ressources sont accessibles, à qui veut bien aller creuser dans le cyberspace.

surcharge, et d'en faciliter l'accès (glossaire et annexes sont pensés comme un livret détachable à cet effet).

Face à cette quantité d'informations, il nous a fallu réaliser un tri pour ne pas être noyé sous la masse. Notre capacité d'accès était un critère simple, et notre recherche de ressources et données s'est restreinte à celles pour nous accessibles. Le rôle des matériaux documentaires a évolué, mais ils sont restés essentiels d'un bout à l'autre de notre enquête, permettant notamment sur la fin des recherches plus pointues. Ces recherches documentaires nous permirent de mieux comprendre Bitcoin et Ethereum théoriquement et d'envisager de nous y confronter plus pratiquement.

*S'approcher des acteurs non humains : des immersions participantes nombreuses et « fructueuses »*

Cette première phase de recherche documentaire nous incita à aller plus loin. En raison d'un premier contact avec les CM en 2015, nous avons commencé, avec un membre du laboratoire CEMI (Assen Slim), la rédaction d'un papier préparatoire. Notre connaissance de notre objet n'était forte que de nos premières lectures et de nos connaissances en théorie monétaire, ce qu'un intervenant prit d'ailleurs soin de souligner lors de la présentation dudit papier, en questionnant notre éventuel usage Bitcoin. Notre réponse négative fit apparaître un problème important : nous glosions sur un objet monétaire à l'architecture novatrice et pointue sans avoir fait l'effort pratique d'en expérimenter l'usage. Le soir même, nous nous confrontions empiriquement à ce nouveau medium, ouvrant l'ère d'une socialisation monétaire nouvelle.

Le point d'entrée de nos expériences immersives (une liste non exhaustive de nos immersions participantes se trouve en annexe n°IV.1) fut l'acquisition et l'utilisation de nos premières UCN\* BTC. Étant donné que nous étions encore réticent à acheter du bitcoin en euro *via* une bourse d'échange, ces premières UCN\* furent gagnées par notre « travail », *via* des sites de « faucet », en contrepartie de la réalisation de micro-tâches (visualisation de publicité, jeux divers, etc.). Intéressé au sujet par Bitcoin, nous fûmes plongé, *via* ces services tiers, dans un univers composé d'une pluralité de CM et d'arrangements socio-techniques permettant d'y accéder comme d'en user. À mesure que ce travail fastidieux nous permettait de constituer un premier portefeuille\* plus que modeste, notre réticence première s'effaça. Aller plus loin dans l'expérience nous fit prendre les casquettes du *trader*, de l'*investisseur*, du *hasher* et nous procurer des CM contre des euros *via* l'intermédiaire de différents services de passerelle\*. Qu'ils offrent de la « location » de puissance de calcul dédiée permettant le *traitement des transactions\** (et de percevoir les récompenses afférentes) ou de réaliser du *trading* sur des places d'échange, ces services induisaient des actions *off chain\**, hors des frontières formelles du *protocole de registre\* distribué\**. L'importance prise par ces intermédiaires financiers que sont les *passerelles\**, voies de passage quasi-obligé de tout usager (en entrée et sortie), apparaissait pratiquement. Nous frayer un chemin dans cette multiplicité procédurale et ses complexités nous conduisit à des activités et pratiques disparates. Il fallut nous tourner vers les lieux spécifiques – de production et de discussion – de ces nouveaux savoirs et en intérioriser les normes et valeurs. À cette occasion, nous allions rejoindre pour la première fois les réseaux\* sociaux (Twitter, Reddit, etc.) et y découvrir les modalités particulières de communication y ayant cours. Nous allions pouvoir assister, voire prendre part, à un grand nombre d'événements et de polémiques : le « *scaling debate* » sur Bitcoin se dénouera ainsi bruyamment sous nos yeux en 2017 ; le déploiement d'Ethereum que nous avons rejoint dans les premiers temps de son lancement ; l'attaque du projet « The DAO » et le *Hard Fork\** retentissant qu'il conduisit à mener – pris comme cas d'étude de cette thèse - alors que nous avions nous-même pris part à sa campagne de financement record ; les premiers NFT sur Bitcoin (participation à la communauté *Rare Pepe Card*) ; le phénomène exubérant des ventes publiques de type *Initial Coin Offering* (ICO) qui culmina en 2017 et attira l'attention tant des investisseurs que des médias et des régulateurs ;

l'émergence de la DEFI sur Ethereum, le « farming », les « airdrop », etc. Si, dès le départ, il n'était pas pensable pour nous qu'un système monétaire, quel que soit son caractère novateur, soit dépourvu d'espaces de gouvernance, de confiance, donc de structure de pouvoir et de conflit, nos expériences pratiques tendaient à confirmer ces intuitions.

Méthodologiquement, si c'est la « *duplicité* » de nos terrains – en ligne et hors ligne – qui nous a conduit à effectuer des « *immersions participantes* » (Amato, 2008), cette forme a des implications déontologiques (politique de divulgation des possessions, conflit d'intérêts, etc.) qui font débat (DuPont 2021). Pour les uns, ne pas posséder d'UCN\* est une garantie d'objectivité<sup>54</sup> et parler de ce champ implique de lui être extérieur. Il est vrai qu'accéder indirectement à des connaissances pratiques était possible au travers des observations participantes. Nous limiter à accompagner et dialoguer avec des usagers pouvait sembler suffisant. Mais, comme d'autres<sup>55</sup>, il nous est apparu nécessaire de connaître notre terrain pratiquement, tout en faisant acte de réflexivité. Puisqu'aux fins de recherche premières de nos achats s'en sont ajoutées d'autres, plus personnelles (comme 52% des répondants de Dupont 2021, déclarant « *avoir acheté des jetons à des fins autres que la recherche* »), nous divulguerons nos conflits d'intérêts potentiels à la fin de cette introduction. Pour nous, à la manière d'Amato (2008) intéressé aux jeux multijoueurs en ligne, seule une pratique effective nous permet de découvrir et d'intérioriser les « *compétences impliquées* »<sup>56</sup> inhérentes à notre champ. Ce dispositif fit ses preuves dans l'obtention et la maîtrise d'un socle de savoirs, savoir-faire et faire-savoir minimum. En outre, cette immersion permettait de ne pas altérer le « *moment initiatique* » « *du premier plongeur* », cette mise en condition initiale et la « *fascination originelle, cette emprise* » décrites par les acteurs (*Ibid.*). Bien qu'elles ne prétendent pas à être ludiques comme les jeux vidéo, ces expériences le sont en partie, et il est indéniable que les nôtres ont pris cette dimension<sup>57</sup>. La fascination suscitée par la première transaction\* BTC envoyée, qui nous avait été décrite, fut réelle pour nous aussi. Cela liait anxiété et satisfaction. Anxiété d'avoir commis une erreur dans la procédure, faisant perdre irrémédiablement les UCN\* envoyées. Satisfaction de pouvoir réaliser une transaction\* en pair-à-pair sans banque et système de paiement hiérarchique et d'en suivre le traitement en temps réel – les *confirmations\** successives jusqu'à la *finalité du paiement\** – via un *explorateur de registre\** accessible en ligne. Ainsi, le choix de l'immersion n'était « *pas seulement une posture [...], un choix méthodologique ou épistémologique, mais une condition inévitable d'accès au terrain* » (Berry, 2012).

Cette première phase d'enquête, faite de nos recherches documentaires et premières « immersions participantes », nous dota d'une représentation des ensembles relationnels en jeu, de leurs supports et des espaces pertinents de leurs intrications. Nos expérimentations confirmaient la structuration d'un champ autour d'une pluralité d'acteurs, d'activités et de secteurs économiques en développement ; d'arrangements mêlant des logiques *hors-protocole\** et *au sein du protocole\** ; comme des contraintes inhérentes à l'usage (téléchargement d'un *portefeuille\** et sécurisation de la clef d'*authentification cryptographique\**, etc.). Cette phase nous fit maîtriser plus que les seules

---

<sup>54</sup> Comme Angela Walch, qui « *ne possède pas de crypto-monnaies [considérant] que cela compromettrait [s]a capacité à être relativement objective dans [s]es recherches* » (McCormack et Walch 2019).

<sup>55</sup> Nous pensons à DuPont (2018) qui a participé, comme nous, à l'ICO de « The DAO ».

<sup>56</sup> Par compétence « imbriquée », on entend les compétences d'un membre de groupe, couvrant « *sa capacité opérationnelle, [...] les façons partagées de penser et d'agir, ainsi que le sens commun collectif singulier qu'il connaît et adopte.* » (Amato 2008)

<sup>57</sup> Cette ludicité de l'argent n'est pas étrangère à la socialisation monétaire couramment à l'œuvre dans nos sociétés : donner des pièces à des enfants pour qu'ils paient les courses eux-mêmes, jouer à la marchande, avoir de l'argent de poche, etc., sont autant de voies d'apprentissage et d'intériorisation, plus ou moins manifestes, de rapports sociaux à l'argent.

pratiques et conventions ayant cours *au sein du protocole\** et permet d'envisager plus sereinement la réalisation, dans le monde réel, d'observations participantes et d'entretiens.

## **L'envers « hors ligne » : au contact des acteurs par observations et entretiens**

### *Observations participantes d'évènement hors ligne : premiers contacts en présence d'acteurs humains*

La dénomination « immersion participante », en plus de partager avec celle de l'« observation participante » l'emphase explicite sur la dimension interactive du dispositif, permet de circonscrire ce qui relève, pour l'une, de pratiques inscrites dans le « cyberspace » et, pour l'autre, de pratiques inscrites dans le « réel » (Amato, 2008). En parallèle des immersions dans ces nouveaux mondes numériques – médiatisées simplement par notre ordinateur connecté à Internet –, nous nous sommes rapproché dans le « réel » des personnes et organisations parisiennes (associations, groupements organisant des rendez-vous de type *meetup*, etc.) intervenant dans ce champ.

Dans le « réel », nous avons réalisé 27 observations (cf. recension en Annexe n°2) pour un temps moyen passé de 4 heures 30. Toutes relèvent d'événements collectifs communautaires (17 concernent la communauté Bitcoin, 10 la communauté Ethereum. Ces observations couvrent : des rendez-vous dits « sociaux » (« *Social meet up Bitcoin* ») récurrents qui servent aux acteurs à échanger de manière informelle; des conférences de présentation de projets, d'ouvrages où les échanges sont plus formels et la portée plus restreinte (enjeux techniques, économiques et financiers, etc.) ; des ateliers pratiques (« créer mon premier *smart contract\** sur Ethereum », par l'Asseth) ; des conférences internationales (conférences « Breaking Bitcoin » à Paris et Amsterdam, ou ETHCC à Paris). Nous avons privilégié les événements proches géographiquement en raison des contraintes d'accès. Nous avons été présent aux *Meetup* mensuels de la communauté Bitcoin, nous nous sommes inscrit comme membre de l'association Ethereum France (ex « Asseth ») dès sa fondation, ainsi que comme membre du « Cercle du Coin ». Nous avons également profité de notre séminaire à l'EHESS pour y faire intervenir des praticiens de la communauté. Ces observations nous firent rencontrer nombre d'acteurs de premier plan de la scène des CM en France et, plus généralement, être au contact d'une diversité de technologies, d'usages et de communautés. Cette insertion dans le « réseau\* crypto » parisien nous conduisit à assister à un ou plusieurs événements publics internationaux sur Bitcoin et Ethereum, comme à établir des contacts pour nos entretiens.

### *Entretiens*

Après quelques entretiens, très ouverts et sur des questions génériques, réalisés dans un cercle de connaissances proches, nous avons approché des acteurs plus directement en lien avec les crises étudiées pour des entretiens plus directifs. Nous dénombrons 27 entretiens (cf. liste exhaustive en annexe n°IV.4) : 26 entretiens effectivement réalisés et 1 « non-entretien », ajouté du fait du caractère exemplaire de sa « non-réalisation ». N'est pas compté le personnage fictionnel SuperAnon qui tient le rôle de paravent protégeant l'anonymat et la confidentialité de paroles d'acteurs bien réels, tout en offrant la possibilité d'une restitution d'un ensemble d'avis jugés controversés qu'il nous a été explicitement demandé de retranscrire en *off*. À l'exception d'une information livrée qui ne peut être utilisée<sup>58</sup>, les différents acteurs ont accepté que leurs paroles soient portées par ce personnage. Pour ces entretiens, nous avons privilégié les rencontres physiques

---

<sup>58</sup> Le contenu d'un échange nous a été interdit de tout usage, car les informations données relevaient d'un échange bilatéral rendant impossible toute dissociation. Pour ce que l'on peut en dire, cela démontrait que certaines décisions prises par des acteurs dépendent parfois d'avis reçus de leurs investisseurs importants.

chaque fois que possible. Dans les autres cas, les échanges furent synchrones par dispositif de vidéo-conférence (à l'exception du « non-entretien », asynchrone).

Les 27 entretiens réalisés nous ont permis de rencontrer des acteurs des communautés Bitcoin et Ethereum plus ou moins directement impliqués dans nos deux cas d'étude. Notre démarche est qualitative, et l'échantillon d'acteurs réuni n'a pas en soi à être représentatif. Nous avons néanmoins essayé que soit représentée la plupart des statuts et rôles communautaires clefs (cf. Annexes n°IV.3 & IV.4) : en ce qui concerne les « mineurs », nous avons pu échanger avec des « hasheurs » professionnels (Entretiens n°17 et n°18) et amateurs (entretiens n°28 et n°4) ; pour les « développeurs\* », nous avons échangé avec un « core développeur » Bitcoin (Entretien n°15), et rencontré des acteurs apparentés au groupe des « core développeurs\* » et/ou « chercheurs » travaillant sur la couche protocolaire et sur les logiciels clients pour la fondation Ethereum (Entretiens n°9, n°12 ; n°13, n°26) ; concernant la « couche applicative », nos entretiens touchent à différents statuts (développeur ou non) et segments de la catégorie « autres services » (Entretiens n°1, n°2, n°3, n°4, n°5, n°7, n°10, n°16, n°22, n°23, n°25) ; nous avons aussi couvert le segment des « bourses d'échange » (Entretiens n°11 et n°24), celui des portefeuilles\* et de la sécurisation des crypto-actifs\* (Entretiens n°6 et n°8), celui des « services d'analyse de données » (Entretien n°20) et enfin le segment « média/événementiel » et « conseils, formation, enseignements et recherches » (Entretiens n°14, n°21, n°19, n°23). La majorité des interviewés reconnaît porter - ou avoir porté - plusieurs « casquettes », comme celles d'opérateurs de « nœuds\* complets » (tous, que ce soit personnellement ou *via* leur entreprise), voire de nœuds\* de minage (« hasheurs », sur Bitcoin mais pas seulement) et d'« utilisateurs finaux » (« utilisateurs » et « investisseurs/traders »).

#### D. OBJECTIFS, APPORTS ET ORGANISATION GÉNÉRALE DE LA THÈSE

À la question de savoir si les CM sont des monnaies ayant réussi à s'autonomiser du politique, nous soutenons que, bien qu'elles soient monnaies, l'idéologie qui les entoure est contrefactuelle : les CM, notamment Bitcoin, sont, comme toute monnaie, des artefacts socio-politiques conflictuels qui, au-delà d'une pure gouvernance technique (espace de la règle) relèvent de compromis politiques toujours en (re)construction (espace de la discrétion).

Cette thèse générale est structurée autour de problématiques spécifiques répondant aux prétentions libérales technicistes des *coiners\**, rappelées en introduction de notre propos. Ces prétentions prennent la forme d'un syllogisme stipulant que (i) puisque la technique est autonome et neutre vis-à-vis du monde social et que (ii) les CM sont des monnaies purement techniques, alors (iii) elles sont immunisées de la gouvernance humaine et de ses intérêts socio-politiques, ce qui en fait (iv) de « meilleures » monnaies que les formes monétaires antérieures, en particulier que les « fiat monnaies » nationales. Chaque prémisse de ce syllogisme recouvre des problématiques singulières nécessitant un travail de déconstruction.

Nous opposons aux deux premières que la neutralité technique n'est qu'une illusion, en raison de la normativité inhérente à tout objet socio-technique. Avec une CM, architecture et code protocolaire ne sont pas neutres, non seulement parce qu'ils incorporent les vues socio-politiques de leurs concepteurs, mais aussi parce que ces vues idéelles ne font pas un contenu matériel (spécifications protocolaires et logiciel client). Un protocole nu ne fait pas monnaie, laquelle nécessite une infrastructure : des usages, d'autres arrangements socio-techniques pour s'y connecter, une maintenance et des évolutions qui en renégocient formes, contenus et normativité. Cette première étape de la démystification de la neutralité technique des CM permettra d'aborder les prémisses restantes, touchant à leurs prétentions proprement monétaires.

Nous soutenons que les CM font monnaie, à l'aune de notre institutionnalisme monétaire ainsi que de leur usage en compte et en paiement. De notre point de vue, il est impossible d'affirmer en surplomb la supériorité d'une monnaie sur une autre, puisque leur qualité « bonne » ou « mauvaise » relève du jugement des membres de leurs communautés de paiement et est sans cesse rediscutée au gré de la survenue de controverses irréductiblement politiques. Au niveau des acteurs, ces controverses et jugements exprimés sur les propriétés désirées de leur CM dessinent une structure de gouvernance, et non son absence. Pour l'interroger, nous partirons des crises des CM, ou plutôt de leur fabrique par les *coiners*\*. Les étiquettes, catégories, dispositifs de régulation et de contrôle des modifications protocolaires, les arènes de débats et les acteurs mis à jour sont les marques d'une gouvernance de crise à deux faces, différentes et complémentaires : une forme routinière *de huis clos*, où prime *a priori* un consensus local entre des acteurs hautement techniciens, ainsi qu'une absence de dissensus global et une forme plus exceptionnelle *publique et ouverte*, où le consensus recherché est d'emblée global en raison de l'existence d'un dissensus réel ou supposé. Bien que la face routinière apparaisse technocratique, l'activité de maintenance des codes protocolaires par un collège de spécialistes s'avère hautement encadrée, ce qui permet d'assurer responsabilité, contrôle et expression de dissensus. C'est l'apparition du dissensus qui conduit la gouvernance à adopter une forme opposée, ouverte et publique, caractérisée par une mobilisation large des parties prenantes communautaires. Ces parties prenantes (dont le périmètre est soumis à discussion) doivent participer aux débats et aux décisions dans une recherche de légitimité communautaire qui prend appui sur des arènes de discussion et des dispositifs de mesure du consensus variés.

Cette thèse vise deux types de contributions. La première contribution est empirique puisque cette thèse documente, cartographie et analyse l'écosystème et la gouvernance, de Bitcoin et d'Ethereum de leurs origines à 2020. Elle repose sur un travail documentaire, d'immersion participante, d'enquête, d'observation participante, qui a permis de documenter et de cartographier la gouvernance des CM étudiées, et d'ébaucher des catégories et concepts dans un contexte académique où les données sont encore parcellaires. La seconde contribution est plus théorique, puisque cette thèse entend également fournir des éléments de caractérisation des CM et des acteurs participant de leur gouvernance. Elle souligne notamment que l'existence de ces nouvelles formes de monnaies ne peut laisser indemnes les représentations monétaires dominantes que partagent d'ailleurs en partie les *coiners*\* et leurs détracteurs. Notre travail s'adresse d'abord aux acteurs académiques s'intéressant au champ monétaire, mais aussi à l'ensemble des praticiens amenés à traiter de questions relatives aux CM, monnaies digitales\* et crypto-actifs\* (qui comprend tous ceux travaillant dans des administrations publiques ou internationales (administration fiscale, ministères, banques centrales, etc.) ou dans le secteur privé (banque, finance, assurance). Enfin, les acteurs de la société civile (ONG, associations, etc.), comme toutes les personnes curieuses des enjeux économiques, sociaux et politiques de ces technologies, y trouveront matière à réflexion.

La thèse est organisée en trois chapitres que nous décrivons maintenant.

Le **premier chapitre** présente Bitcoin et Ethereum et questionne la neutralité et l'autonomie prétendument « techniques » de leur protocole. À contre-pied du « technologisme » d'une partie de la littérature qui insiste sur leur seul protocole, nous les replacerons dans leur contexte socio-historique. Nous montrons que les CM ne sont pas de pures réalisations techniques, neutres, autonomes et stabilisées, mais des infrastructures négociées et hybrides : la technique et le monde social s'influencent mutuellement dans un va-et-vient politique (Akrich 1989 ; Star 1999). Ces

protocoles intègrent des *a priori* sociaux faits d'inspirations théorico-pratiques hétérogènes. Et un protocole seul ne fait pas monnaie : ce statut dépend de son interaction avec des utilisateurs, *via* un développement infrastructurel, principalement hors chaîne, permettant la création de circuits et de raccords, et l'établissement d'espaces de conversion (portefeuilles\* et passerelles\*). Ce processus est complexe, multi-acteur et multi-niveau, et permet aux CM d'évoluer, de s'adapter, d'étendre leurs usages et de s'intégrer au système monétaire et financier, leur conférant, par monétisation, une valeur d'échange.

Nous examinerons ainsi la conception et les agencements socio-techniques de Bitcoin, en soulignant que chacun des choix architecturaux effectués (en particulier le consensus fondé en PoW\*) est irréductiblement hybride, négocié, reflétant les inspirations et contraintes du projet de Nakamoto, notamment la décentralisation. En décalant l'analyse vers les utilisateurs et usages, Bitcoin apparaîtra comme une infrastructure sans couture, réductible ni aux desseins de son concepteur, ni à ses frontières protocolaires, puisqu'il est toujours renégocié par les acteurs (réintermédiation de certains processus et activités, disputes autour d'évolutions protocolaires supprimant des usages auparavant possibles considérés comme illégitimes, etc.). De même, la présentation d'Ethereum mettra en lumière ses aspects normatifs et son développement infrastructurel propre, influencé par Bitcoin, mais enrichi de ses critiques sur ce qui est perçu comme ses rigidités protocolaires et infrastructurelles. Cette volonté d'émancipation vis-à-vis de Bitcoin explique des arrangements différents, démontrant à nouveau que les CM ne peuvent se prévaloir d'une quelconque neutralité technique.

Le **deuxième chapitre** présentera notre contribution à la controverse entourant le statut monétaire des CM. Nous examinerons les critiques existantes des CM, en les replaçant dans leur contexte théorique et épistémologique. Les CM représentent une épreuve d'explicitation de la monnaie pour les approches monétaires dominantes fondant ces critiques : les CM, comme d'autres innovations monétaires avant elles, mettent en crise la définition que leurs détracteurs ont de la monnaie. Contre l'avis de la majorité des économistes et praticiens de ce domaine (banquiers et banquiers centraux), nous affirmerons le caractère monétaire des CM depuis une approche institutionnaliste et ethnographique. Nous montrerons que, dans leurs usages, les CM possèdent les caractéristiques minimales de toute monnaie (elles se rapportent à la dette, à la confiance et à la souveraineté), et s'intègrent facilement au champ de la monnaie, en tant que monnaies parallèles communautaires, dont elles représentent une forme inédite.

Nous proposerons une recension des différentes critiques formulées à l'encontre de Bitcoin et des CM, distinguant deux familles de fondations théoriques : l'approche instrumentale et l'approche nominaliste/chartaliste. Nous montrerons que, du point de vue d'un institutionnalisme monétaire non étatique, intéressé aux usages, ni les fonctions canoniques de la monnaie, ni l'exclusivité étatique ne peuvent reléguer les CM hors du champ monétaire : leur usage en compte et en paiement sont indéniables, quand leurs UCN\* sont les seules à pouvoir exprimer et régler les frais d'usage de leurs protocoles. Mais si Bitcoin et Ethereum sont pour nous monnaie, ce n'est ni dans le sens retenu par la majorité des économistes et des praticiens, ni dans celui des *coiners*\* : elles sont monnaies non pas en remplacement des monnaies nationales, mais en complément de celles-ci, avec des usages de niche *malgré* et même *à cause* des imperfections rédhitoires pointées par leurs critiques (forte volatilité, usage pour des activités illégales). Finalement, contrairement à ce qu'en pensent les *coiners*\* et leurs contempteurs, la singularité des CM dans le champ monétaire ne tient pas à l'absence de gouvernance humaine, mais à sa présence. Les CM disposent d'une gouvernance duale et polycentrique qui les place dans une nouvelle catégorie de monnaie, distincte des monnaies privées ou publiques existantes. Adoptant un nominalisme campé dans la thèse de la discrétion, il nous sera impossible de conclure sur la qualité « bonne » ou « mauvaise » de Bitcoin ou

d'Ethereum, puisque cette qualité s'apprécie au regard de leur capacité à se reproduire légitimement aux yeux des acteurs, laquelle dépend de la qualité de cette gouvernance polycentrique qui doit assurer la définition, la réalisation d'objectifs collectifs, ainsi que la gestion des conflits que ce chapitre aura introduits.

Le **troisième chapitre** analysera la gouvernance de Bitcoin et d'Ethereum, à travers leurs crises, et principalement la faille « Bitcoin Core CVE 2018 #17144 » pour Bitcoin et le *Hard Fork\** d'Ethereum consécutif à l'attaque de « The DAO » pour Ethereum. L'enquête sur les crises (de la mise en crise à la remise en ordre) fera apparaître les dimensions normative et politique à la fois de la gouvernance *par*, mais aussi de la gouvernance *sur* l'infrastructure, ainsi que son polycentrisme. Différents types de crises interrogent le fonctionnement normal du système de paiement, reflétant l'existence d'une politique de crise dont les marques prennent la forme de nomenclatures, d'échelles de gravité, de procédures de découverte et de divulgation, de modalités de réactions, d'acteurs et procédures impliqués, d'arènes d'action, de discussions et de dispositifs de mesure du consensus communautaire. Nous identifierons deux familles de crises suivant l'adéquation entre ce que permettent les codes et ce que la communauté attend d'eux - *les crises de vulnérabilité* et celles *d'évolution* -, ainsi que deux formes polaires que peut revêtir cette gouvernance. La gouvernance de crise *de huis clos* semble restreinte à un collège d'experts techniciens et celle *publique et ouverte*, par nature conflictuelle, mobilise l'ensemble des parties prenantes de la communauté. Qu'importe la face de la gouvernance, le consensus du protocole apparaît soumis *in fine* à un consensus communautaire sur ses propriétés désirées, associant plus ou moins directement et largement les membres de la communauté et leurs intérêts différents.

À partir du cas de la crise Bitcoin CVE 2018, nous montrerons qu'une structure de gouvernance *sur* l'infrastructure prend le relais quand la gouvernance *par* est mise en défaut. C'est principalement la production et les coulisses, face routinière d'une gouvernance confinée, qu'il nous a été permis de documenter et d'analyser dans ce cas. Dans sa forme *de huis clos*, la gouvernance *sur* le protocole éclaire les dimensions infra-politiques, fondées en confiance et délégation, de la maintenance des codes de l'implémentation logicielle hégémonique Bitcoin Core, et la centralité qu'y prend le groupe restreint des « core devs », sans pour autant être technocratique. Si la remise en ordre fut réalisée secrètement et sans publicité, selon un consensus local entre des acteurs en réseau\* (« core devs » et opérateurs de « pool de minage »), des régulations et contrôles communautaires existent. Du fait du caractère critique des activités entourant les codes protocolaires et des pouvoirs qu'ont sur eux certains membres de la communauté, la gouvernance offre aux usagers certaines garanties contre les changements de règles discrétionnaires non consensuels. Analyser la gouvernance *sur* l'infrastructure d'une CM ne peut cependant s'arrêter à la face routinière de la gouvernance de crise puisque, sans dissensus franc, le consensus entourant les modifications de codes reste essentiellement local, tacite et sans ambages. Ce n'est pas le cas des crises *d'évolution*, comme dans le cas du *Hard Fork\** consécutif à l'attaque de « The DAO » pour la communauté Ethereum, qui conduisent inéluctablement à des débats, voire des conflits résolus, eux, sur une « grande scène », en public et à grand bruit. C'est lors de l'expression rare et intermittente de cette seconde face de la gouvernance que l'ensemble des composantes communautaires (utilisateurs finaux, bourses d'échange, opérateurs de services, etc.) se pare des costumes des contre-pouvoirs et que l'ensemble des mécanismes communautaires visant à assurer la production de consensus (et d'expression du dissensus) se trouve mobilisé.

## E. DÉCLARATION D'INTÉRÊTS

Nous détenons au 05 septembre 2024 un portefeuille\* en CM et crypto-actifs\* dont la valeur et la composition changent fréquemment (hors *jeton non fongible* ou « *Non Fongible Token* »<sup>59</sup>). Sa valeur actuelle est comprise entre 150 000 et 190 000 euros ; pour sa composition plus de 50% du portefeuille\* relèvent d'UCN\* Ether (~31%) et Bitcoin (~20%), l'autre moitié recouvre plus de 30 autres différentes CM et crypto-actifs\*, dont une seule a un poids supérieur à 5% (SNX ~10% dans le portefeuille\* total). Cette multiplicité renvoie à la dynamique d'expérimentation première qui est toujours restée présente, même si s'y est mêlée dans un deuxième temps une dynamique d'investissement plus personnelle.

Nos activités économiques rémunérées dans ce champ ne recouvrent que des activités d'enseignement et nous sommes rémunérés en euros.

---

<sup>59</sup> Les NFT collectionnés n'ont pas été intégrés du fait de leur valorisation plus problématique : faible liquidité, actifs de niche, forte concentration : une évaluation grossière, pour ce qu'elle « vaut », voit cette collection avoir une valeur de vente comprise entre 10 000 et 30 000 euros. Elle fut majoritairement constituée lors de nos premières immersions participantes : nos activités de « Beta testeur » pour les jeux « *Spell Of Genesis* », « *Sarutobi* », « *Takara* » et notre participation à la communauté « *Rare Pepe Card* ».