



HAL
open science

La blockchain en support aux communs

Maxime Malafosse

► **To cite this version:**

Maxime Malafosse. La blockchain en support aux communs. Gestion et management. Aix-Marseille Université, 2022. Français. NNT: 2022AIXM0455 . tel-04211924

HAL Id: tel-04211924

<https://hal.science/tel-04211924v1>

Submitted on 20 Sep 2023

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

THÈSE DE DOCTORAT

Soutenue à Aix-Marseille Université
le 30 novembre 2022 par

Maxime Malafosse

La blockchain en support aux communs

Discipline

Sciences de Gestion et du Management

Spécialité

Management des systèmes
d'information

École doctorale

ED 372 – SCIENCES ECONOMIQUES ET DE
GESTION

Laboratoire

LEST

CERGAM

Partenaires de recherche : thecamp

Composition du jury

Guillaume BIOT-PAQUEROT

Burgundy School of Business

Sabine CARTON

Université Grenoble Alpes - IAE

Cécile GODE

Aix Marseille Université - CRET-LOG

David ROZAS

Universidad Complutense Madrid

Facultad de Informática

Serge AMABILE

Aix Marseille Université - CERGAM

Amandine PASCAL

Aix Marseille Université - LEST CNRS

Rapporteur

Rapporteuse

Examinatrice

Examineur

Co-directeur de thèse

Directrice de thèse

Affidavit

Je soussigné, Maxime Malafosse, déclare par la présente que le travail présenté dans ce manuscrit est mon propre travail, réalisé sous la direction scientifique de Amandine Pascal et de Serge Amabile, dans le respect des principes d'honnêteté, d'intégrité et de responsabilité inhérents à la mission de recherche. Les travaux de recherche et la rédaction de ce manuscrit ont été réalisés dans le respect à la fois de la charte nationale de déontologie des métiers de la recherche et de la charte d'Aix-Marseille Université relative à la lutte contre le plagiat.

Ce travail n'a pas été précédemment soumis en France ou à l'étranger dans une version identique ou similaire à un organisme examinateur.

Fait à Marseille, le 28 septembre 2022

Signature :



Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la [Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Liste de publications et participation aux conférences

1) Liste des publications réalisées dans le cadre du projet de thèse :

1. Article de recherche

Maxime Malafosse, Amandine Pascal, Serge Amabile.

Commoning with blockchain. The Ğ1 / Dunitier case. *Systèmes d'Information et Management*, 2022, 27 (2), pp.7-34. [10.3917/sim.222.0007](https://doi.org/10.3917/sim.222.0007). [hal-03425463](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03425463)

2. Article de recherche

Maxime Malafosse, Amandine Pascal.

a. Article sur le cas

La blockchain comme support aux communs de la donnée sur un territoire : Le cas DECODE – Barcelone. *Recherche et Cas en Sciences de Gestion*, 2022, Numéro Spécial - Technologies émergentes et transformation des organisations, 22 (2), pp.51-68.

[10.3917/rcsg.022.0051](https://doi.org/10.3917/rcsg.022.0051). [hal-03425481](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03425481)

b. Enoncé du cas

La blockchain à Barcelone on sait « commun » faire !. *Recherche et Cas en Sciences de Gestion*, 2022, N° 22 (2), pp.119-138.

[10.3917/rcsg.022.0119](https://doi.org/10.3917/rcsg.022.0119). [hal-03891500](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03891500)

3. Chapitre d'ouvrage

Maxime Malafosse.

Ğ1 : la création monétaire comme communs. *Des systèmes d'information aux blockchains. Convergence en sciences juridiques, fiscales, économiques et de gestion*, 1re édition, [Larcier](https://www.larcier.com), Chapitre 3, p.75-p.100, 2021, Collection Droit et économie, 9782802767626. [hal-03335790](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03335790)

2) Participation aux conférences et écoles d'été au cours de la période de thèse :

1. Communication orale dans un séminaire.

Maxime Malafosse.

Commoning with blockchain. 2022, June 1, Instituto de Tecnologia del Conocimiento (ITC) lecture series <https://www.ucm.es/itc>, Madrid, Spain

2. Communication orale dans un séminaire.

Maxime Malafosse, Amandine Pascal.

DECODE : souveraineté numérique, blockchain et communs de la donnée à

Barcelone. *Séminaire TREC Territoires, Régulations, Expérimentations et Coopérations*, Mar 2022, Aix-en-Provence, France. [hal-03659773](#)

3. Communication orale dans un congrès.
Florence Orillard, Maxime Malafosse. A basecamp to explore the future facing crisis. Analysing the resilience strategy of thecamp. *6th Research Group on Collaborative Spaces Symposium - Space of play*, Jan 2022, Montpellier, France. [hal-03659286](#)
4. Communication orale dans un congrès.
Florence Orillard, Maxime Malafosse. A basecamp to explore the future facing crisis. Analysing the resilience strategy of thecamp. *6th Research Group on Collaborative Spaces Symposium - Space of play*, Jan 2022, Montpellier, France. [hal-03659286](#)
5. Communication orale dans un congrès.
Maxime Malafosse, Amandine Pascal.
La blockchain au service des communs de la donnée à Barcelone.
57 ème colloque ASRDLF Territoire(s) et numérique, Sep 2021, Avignon, France
[hal-03335767v1](#)
6. Communication orale lors d'un Workshop.
Maxime Malafosse, Florence Orillard, Clément Fontaine, Charles Talbot, Jérôme Gonzalez.
Affordance and actualization in the design of blockchain technology for urban commons governance. A research action with the LICA.
The City as a License: Design, Rights and Civics in a Blockchain Society. Media Architecture Biennale 20, Jun 2021, Amsterdam, Denmark
[hal-03335824v1](#)
7. Communication orale dans un congrès.
Maxime Malafosse.
La création monétaire comme communs. Le cas de la monnaie libre Ğ1.
Journée de recherche Blockchain - Université Lyon 2 – Collège Droit Économie Gestion - Axe Transformation numérique, Jul 2020, lyon, France
[hal-02952863v1](#)
8. Communication orale dans un congrès.
Maxime Malafosse, Amandine Pascal, Serge Amabile.
La blockchain au service de la gouvernance des communs: Le cas de l'écosystème Ğ1 / Dunitier
25ème Conférence de l'Association Information & Management (AIM), Association Information & Management (AIM), Jun 2020, Marrakech, Maroc
[hal-02952885v1](#)

9. Communication orale dans un congrès.

Maxime Malafosse, Serge Amabile, Amandine Pascal.

Crypto-technologies & blockchain, artefacts distribués au service de la gouvernance des communs.

24ème Conférence de l'Association Information & Management (AIM),

Association Information & Management (AIM), Jun 2019, Nantes, France

[hal-02484575v1](#)

10. Communication orale dans un congrès.

Maxime Malafosse.

Liberty, equality, fraternity and free money !

4th RGCS symposium 2020 Designing the Commons: Collaborative spaces, Open communities, Smart Cities, Jun 2019, Lyon, France

[hal-02486938v1](#)

Résumé

La blockchain et les communs sont deux concepts qui suscitent de plus en plus d'intérêt. Par des approches différentes, on prête à ces deux notions beaucoup d'espoir pour transformer notre société et répondre aux enjeux actuels de transition sociale et écologique. Pourtant peu de recherches les mettent en lien. D'autant plus que les travaux qui rapprochent la blockchain et les communs restent essentiellement théoriques. Nos recherches visent à mieux cerner comment la blockchain peut s'inscrire en support aux communs en situation réelle. Nous avons exploré plusieurs terrains qui incarnaient, de différentes manières, le rôle d'une technologie comme un outil au service d'une finalité collective. Nous avons commencé par observer la place centrale de la blockchain dans un dispositif sociotechnique de communs qui vise à produire et à autogérer la création monétaire (essai 1). Pour investir ce premier terrain de recherche, nous avons réalisé une étude de cas. Dans l'essai suivant, nous avons cherché à éclairer le rôle de la blockchain comme outil intégré dans un dispositif plus large d'expérimentation de communs de la donnée à l'échelle d'une ville (essai 2). Cette deuxième étude de cas a été murie par la réalisation d'une mission d'expertise de deux années dans un tiers lieu et s'est finalement focalisé sur le projet Européen DECODE. Enfin, notre dernier essai s'appuie sur les résultats du premier essai et permet d'approfondir comment la blockchain pourrait permettre de soutenir économiquement les communs puisqu'elle bouleverse les perspectives de la monnaie par la démocratisation de ses formes alternatives, la facilitation de sa création et la complexification de son design (essai 3).

Abstract

Blockchain and the commons are two concepts that are attracting more and more interest. Through different perspectives, these two notions raise a lot of hopes to transform our society and to answer the current challenges of social and ecological transition. However, there is little research linking them. Especially since the work that brings blockchain and the commons together remains essentially theoretical. Our work aims to better understand how blockchain can support the commons in real life situations. We explored several fields that embodied, in different ways, the role of a technology as a tool in the service of a collective purpose. We began by observing the key role of the blockchain in a commons that aims to produce and self-manage monetary creation (essay 1). To invest this first research field, we conducted a case study. In the following essay, we aimed to shed light on the role of blockchain as a tool integrated in a larger device for experimenting the data commons at the scale of a city (essay 2). This second case study was matured by the realization of a two-year expertise mission in a third place and finally focused on the European project DECODE. Finally, our last essay builds on the results of the first essay and explores how blockchain could economically support the commons as it disrupts the prospects of money through democratizing its alternative forms, facilitating its creation, and increasing the complexity of its design (essay 3).

Remerciements

En premier lieu, je souhaite remercier tous les professionnels qui m'ont accompagné ou qui ont pris part à l'organisation scientifique.

Au premier rang, je remercie vivement mes deux directeurs de thèse, Professeur Amandine Pascal et Professeur Serge Amabile, qui ont encadré et fait évoluer ce projet pendant plus de quatre années.

Amandine, merci sincèrement pour ton investissement total dans ce processus de formation scientifique. Je suis vraiment comblé par la manière dont tu as su me faire monter en compétence pour me mettre au défi de produire un contenu scientifique exigeant. J'ai beaucoup apprécié ton pragmatisme. Je crois que ta capacité à aller à l'essentiel m'a grandement permis de réduire la charge mentale de ces années de thèses. Au-delà, j'aimerais aussi te remercier pour ton indulgence et ta bienveillance générale.

Serge, tu as accompagné ce projet depuis sa naissance et il te doit beaucoup. Je te remercie profondément de m'avoir guidé à travers ses évolutions. C'est toi qui m'as orienté dès le début vers le champ des communs que j'ai énormément pris plaisir à étudier. Je suis reconnaissant de la confiance que tu m'as accordée. Ton encadrement caractérisé par un équilibre entre une grande autonomie accordée et un aiguillage fin sur certains points a toujours cherché à faire monter en valeur ajoutée cette recherche. J'ai aussi beaucoup aimé que tu me fasses part des codes et des enjeux qui englobent les instances universitaires. Enfin, j'aimerais saluer ton sens incroyable de la métaphore pour faire passer une idée.

J'aimerais également remercier chaleureusement les professeurs qui me font l'honneur d'être membres du jury de thèse, Guillaume Biot-Paquerot, Sabine Carton qui ont accepté d'être les rapporteurs ainsi que Cécile Godé et David Rozas d'en être examinateurs. En plus de m'avoir inspiré par leurs travaux, leurs évaluations ainsi que leurs recommandations m'ont permis de prendre plus de hauteur vis-à-vis de ce travail.

Aussi, je tiens à remercier les directeurs.trices de publications, rédacteur.trices en chef, les évaluateurs.trices, organisateurs.rices d'événements, ou discutant, qui ont permis la publication de nos essais et la présentation de nos communications lors de congrès. Ces étapes ont été essentielles tout au long de ce parcours de recherche pour tester la cohérence de notre approche et la solidité de nos résultats. Tous les commentaires, évaluations, remarques, suggestions, qui ont pu être adressés ont fait évoluer ce travail de recherche. Pour chacun des essais que nous présentons, les hautes exigences conjointes des relecteurs.trices et des rédacteur.trices en chef ont grandement participé à leur amélioration.

Au-delà, je souhaiterais remercier mes collègues de travail, chercheurs, doctorants, et plus largement l'ensemble de l'équipe support de mes deux laboratoires de recherche le LEST

et le CERGAM ainsi que l'équipe de l'école Doctorale 372, tous indissociables à la réalisation de ce projet de thèse. Les nombreux échanges formels ou informels que j'ai pu avoir ces collègues ont été très enrichissants autant sur le plan intellectuel qu'humain. Je remercie particulièrement Thierry Berthet, Directeur de Recherche du LEST - CNRS qui s'est toujours montré disponible et investi à mon égard.

Ma gratitude s'étend également aux collègues professeurs qui m'ont guidé et formé à l'enseignement universitaire. Mes pensées vont à Claudio Vitari qui a toujours accueilli avec bienveillance mes propositions et qui m'a accompagné pour améliorer et faire vivre les cours que nous partagions. Plus récemment, ce fut également le cas d'Ariel Mendez, Lise Castaldi et Luc Sigalo Santos et je vous en remercie.

I would like to thank the colleagues at the Universidad Complutense de Madrid who hosted me for three months as a visiting researcher. Thanks to the whole P2PModels team led by Samer Hassan. It was a real pleasure to discover your organization. I would like to thank especially David Rozas as I am extremely grateful for his availability and his great efforts to integrate me as much as possible in the daily life of the project. I am very happy to have met all of you and I am looking forward to continue working with some of you.

En deuxième lieu, je souhaite également remercier tous les acteurs en dehors du champ académique formel qui ont aussi joué un rôle dans cette thèse.

Il s'agit notamment de toutes les personnes que j'ai pu côtoyer à thecamp pendant deux années. Je tiens particulièrement à remercier toute l'équipe formidable du lab avec laquelle j'ai beaucoup pris de plaisir à accompagner des expérimentations urbaines uniques sur le territoire. Je tiens à remercier particulièrement docteur Florence Orillard qui m'a accompagnée avec convivialité dès le début de mon aventure dans cette entreprise.

Je remercie également les membres du LICA pour leur bienveillance et leur rôle fédérateur autour de l'innovation pour l'engagement citoyen sur le territoire. J'espère que nous allons pouvoir bientôt expérimenter le potentiel de la blockchain pour des projets citoyens et notamment l'expérimenter pour la gestion de votre magnifique tiers lieu marseillais.

Je souhaite également remercier toutes les personnes que j'ai pu interviewer pour la réalisation de cette thèse et particulièrement les membres de la monnaie libre Ğ1 qui ont su se montrer très disponibles. Je salue leurs engagements bénévoles dans le développement de leur commun.

Enfin, en troisième lieu j'aimerais ardemment remercier tous mes proches, famille, ami, compagne, qui m'ont tous accompagné chacun à leurs manières durant ces années. J'ai toujours ressenti un soutien sans faille de votre part et cela m'a permis d'avancer. Les liens que nous avons tissés et votre générosité m'apportent beaucoup de bonheur. Je me sens privilégié de vous avoir tous près de moi. Merci.

Sommaire

Affidavit

Liste de publications et participation aux conférences

Résumé

Abstract

Remerciements

Sommaire

Introduction	1
Genèse du projet de thèse	1
Un contexte de transition nécessaire et urgente	3
La mobilisation des communs en réponse aux défis contemporains	4
La gouvernance des communs	6
Le récent développement des communs numériques	6
L'émergence de la technologie Blockchain	8
Problématique de la thèse : La blockchain comme outil au service des communs	9
Présentation de l'architecture générale de la thèse	12

PREMIÈRE PARTIE : PERSPECTIVES THÉORIQUES ET MÉTHODOLOGIQUES **13**

Chapitre 1 - Considérations théoriques : des communs à la blockchain **14**

1. Les communs : une revue de la littérature	15
1.1. La gestion des communs	15
1.1.1. La gouvernance au cœur des communs	15
1.1.2. La soutenabilité à travers des arrangements institutionnels communautaires	18
1.2. Communs numériques : au-delà d'une typologie, de nouvelles pratiques	25
1.2.1. Les communs numériques	25
1.2.2. La CBPP ou le commun comme mode de production	27
1.3. Émergences, interactions et dynamiques des communs	28
1.3.1. Faire émerger les communs par-delà les marchés et les États	28
1.3.2. Le numérique au service du processus de faire commun	31
2. La blockchain en support aux communs	35
2.1. La blockchain : une définition	35
2.2. De multiples champs d'application	37
2.3. La blockchain : un artefact en support aux communs	39
3. Quelles sont les implications pour cette thèse ?	42
4. Approfondissements théoriques pour chacun des essais	44
4.1. La blockchain comme outil au service des communautés gestionnaires de communs	44
4.2. Une approche territoriale et urbaine avec l'expérimentation des communs de la donnée	48
4.3. La création monétaire comme commun	51
5. Conclusion	58

Chapitre 2 - Méthodologie et terrains de recherche **59**

1. Positionnement épistémologique et présentation de la méthodologie mobilisée	60
1.1. Une posture réaliste critique dans la recherche en management des systèmes d'information	60
1.2. Méthodologie	64
1.2.1. Une démarche qualitative	64
1.2.2. L'étude de cas	65
2. Présentation des cas et de leurs méthodologies spécifiques	68
2.1. La mission d'expertise auprès de thecamp et la relation au terrain	68
2.1.1 Thecamp, le lab et ses projets	68

2.1.1.	Solarcamp	72
2.1.2.	DIAMS	75
2.2.	Approche méthodologique de notre premier essai	81
2.3.	Approche méthodologique de notre deuxième essai	83
2.4.	Approche méthodologique de notre troisième essai	84
2.5.	Autres terrains de recherche	86
2.5.1.	Le LICA	86
2.5.2.	P2PModels	88
3.	Conclusion	89
 DEUXIÈME PARTIE : TROIS ESSAIS POUR COMPRENDRE LA BLOCKCHAIN COMME OUTIL AU SERVICE DU FAIRE COMMUN		90
 Chapitre 3 - La blockchain au service de la gouvernance par les pairs des communs : Le cas Ğ1 / Dunitier		91
1.	Présentation	92
2.	Essai 1	93
 Chapitre 4 - Souveraineté digitale, blockchain et communs de la donnée à Barcelone : Le cas DECODE		123
1.	Présentation	124
2.	Essai 2	125
2.1.	Article sur le cas	125
2.2.	Enoncé du cas	139
 Chapitre 5 - Ğ1, la création monétaire comme commun		159
1.	Présentation	160
2.	Essai 3	162
 Chapitre 6 - Discussion		177
1.	Mise en perspective : comment les essais répondent à la problématique ?	178
1.1.	Mise en Perspective de l'essai 1	178
1.2.	Mise en perspective de l'essai 2	181
1.3.	Mise en perspective de l'essai 3	183
2.	Contributions théoriques	186
2.1.	La blockchain pour innover face à des situations d'enclosures	186
2.2.	Une gouvernance basée sur la blockchain qui maximise la valeur et les bénéfices des usagers des communs	188
2.2.1.	Deux cas qui révèlent l'intérêt de l'association entre la méthode des communs et la blockchain	188
2.2.2.	Les fonctionnalités de la blockchain activatrices des principes d'Ostrom et du faire commun	191
2.2.3.	La question clé de l'identité numérique	195
2.3.	La création monétaire comme commun	196
Conclusion, Implications Managériales, Limites et Pistes de recherches futures		201
Bibliographie		210
Table des figures		210
Table des tableaux		236
Annexes		237
	Feuille de présence thecamp – mission expertises 2018/2019	237
	Feuille de présence thecamp – mission expertises 2019/2020	238
	Grille d'entretien – 1er essai	239

Introduction

La première fois que l'on a essayé de m'expliquer la blockchain ou les communs, je n'ai pas compris grand-chose. L'assimilation de ces deux notions demande généralement du temps. Lorsque je suis amené à présenter le sujet de cette thèse, j'avance donc prudemment avec tous les inconnus qui peuvent entourer ces concepts. Des exemples concrets sont alors utiles pour clarifier et faciliter la compréhension des deux notions clés de cette recherche. Pour les communs, je m'appuie souvent et le plus vite possible sur l'exemple de Wikipédia qui parle à tous et dont le modèle de contribution collaboratif est connu, même si sa gouvernance en autogestion l'est peut-être un peu moins. Pour la blockchain, l'exemple médiatisé du bitcoin permet d'expliquer historiquement son origine, mais cet exemple est à double tranchant puisque je dois aussi vite m'en défaire pour éviter une discussion qui ne tournerait qu'autour de ce dernier. L'idée que j'essaye de transmettre est qu'avec l'arrivée de la blockchain, on entrevoit une ère où l'échange de la valeur va être fluidifié. La blockchain rend dorénavant possible l'échange pair à pair de titre numérique unique de manière sécurisé. En conséquence, nos manières d'échanger de la valeur, de vérifier des informations, d'automatiser des échanges, de voter, finalement, nos manières de s'organiser devraient être bouleversées par cette innovation technologique. L'idée étant que cette ère de la valeur va transformer l'ère de l'information dans laquelle nous sommes rentrés avec Internet. Or, si les échelles de collaboration entre pairs via Internet nous ont permis de collectivement produire et gérer des communs informationnels, de nouvelles pratiques liées au partage de valeur devraient émerger et affecter les pratiques collectives liées aux communs. Pour résumer et simplifier mes recherches, je rattache donc ce nouveau champ des possibles lié à l'émergence de la blockchain à des situations d'autogestion de communs telles que Wikipédia. Pour le reste, j'ai espoir que la diffusion dans la société de ces deux concepts qui suscitent de plus en plus d'intérêt permettra à chacun de se les approprier.

Genèse du projet de thèse

J'aimerais revenir sur ce moment où justement j'ai moi-même discuté pour la première fois de la blockchain. C'était au début du mois de novembre 2015, après un événement de plusieurs jours autour de la finance participative que j'avais co-organisé avec les membres d'une association marseillaise. Au lendemain de l'événement, j'avais retrouvé l'un de nos intervenants venu de Washington, un conseiller de la banque mondiale sur les questions de finance participative, pour lui faire découvrir la ville de Marseille. Lorsque nous arrivions en haut de Notre dame de la Garde, nous arrivions également au climax de notre

discussion sur la blockchain. Pendant notre événement, il avait glissé deux ou trois fois ce terme lors de discussions en évoquant que tout le monde en parlait autour de lui de l'autre côté de l'atlantique. J'avais donc profité de cette ascension pédestre pour relancer ce sujet et il a pris le temps de m'expliquer plus en détail à quoi correspondait la blockchain. Je me souviens de cette sensation d'abstraction qui entourait ce concept. Si j'avais du mal à saisir comment cette technologie fonctionnait, je sentais bien à travers l'enthousiasme et l'expertise de mon interlocuteur qu'il s'agissait d'une innovation à fort potentiel disruptif. D'après lui, la blockchain allait profondément changer les perspectives du financement participatif. Cela était une conséquence logique de l'échange monétaire qui était dorénavant possible grâce à la blockchain sans autre tiers de confiance, c'est-à-dire dans ce contexte sans banque ou sans plateforme.

Après quelques mois de recherches prometteuses sur le sujet, j'ai eu l'occasion d'aller passer un weekend au Tetalab, un hacker space de Toulouse, qui proposait une rencontre autour de la blockchain. Cela m'a permis de me familiariser avec la technologie Ethereum, de créer un portefeuille et comprendre le principe des smart contracts. Parallèlement, en ce début d'année 2016, j'ai pu constater que les premiers acteurs français commençaient à se fédérer autour de cette technologie. Dès lors, les évolutions induites par l'avènement de la technologie blockchain n'ont cessé de se mêler à mon activité professionnelle. L'édition suivante de notre événement proposait plusieurs interventions d'initiations et de perspectives autour de la blockchain ainsi qu'une table ronde pour mieux saisir l'impact de la blockchain sur la finance participative. Dans cette dernière, un intervenant, professeur renommé du Cambridge Center for Alternative Finance, confirmait alors que les caractéristiques uniques de la blockchain allaient avoir un impact majeur sur le secteur des fintechs et que cette technologie révolutionnerait notre perception de la création monétaire. D'autres intervenants louaient les bénéfices de cette technologie en matière de transparence et de sécurité par exemple pour l'allocation des fonds d'urgences pour les organisations non gouvernementales ou pour certifier des documents officiels.

Au-delà de cet événement, la blockchain commençait à être un sujet de discussion dans les petits cercles prospectifs de l'innovation et de la finance. Les perspectives semblaient diverses et assez enthousiasmantes, car de nombreuses utilisations vertueuses de la blockchain étaient évoquées. Sensible aux questions écologiques et sociales, je voulais mieux comprendre comment il était possible de mettre cette technologie au service de la transition écologique et sociale. S'il y avait beaucoup de promesses, il y avait aussi beaucoup de questions et d'inconnues qui entouraient cette technologie émergente. Encouragé par la sensation d'être sur le bon sujet au bon moment, j'ai compris qu'il y avait de réelles opportunités pour y consacrer un projet de recherche. C'est dans ces conditions que j'ai porté, en début d'année 2017, la volonté de réaliser une thèse en sciences de gestion. Il a fallu plusieurs tentatives de financements et de nombreux rebondissements pour qu'un an et demi après je puisse officiellement commencer ce travail de recherche en novembre 2018. Cet intervalle m'a permis d'obtenir un financement de l'école doctorale, mais aussi de trouver un partenaire économique : thecamp. Ce nouveau tiers

lieu autour de la transition correspondait à ma volonté d'avoir un ancrage terrain fort. De plus, l'environnement innovant et multipartenaires présageait d'un cadre propice pour expérimenter cette technologie et donc constituer des terrains de recherche. De surcroît, cette période a été bénéfique pour affiner mon sujet de recherche et découvrir la littérature sur les communs. Là encore, il m'a fallu du temps pour maîtriser cette notion et comprendre toute la puissance des concepts qui sont rattachés à ce simple mot courant dont on sous-estime souvent la richesse. Véritable boîte de Pandore, le champ des communs propose une méthode d'action collective efficace qui permet de construire un destin partagé entre citoyens. Dans un contexte d'urgence sociale et climatique, les communs s'avèrent très utiles pour trouver des points d'équilibre aussi bien à l'échelle globale que locale.

Un contexte de transition nécessaire et urgente

Les parutions successives des rapports du GIEC, un groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, affirment l'urgence d'une nécessaire transition environnementale (GIEC & Pachauri, 2014 ; Reid et al., 2010). Le problème socio-environnemental est profond (Homer-Dixon et al., 2015). La surexploitation des ressources naturelles met directement en danger l'équilibre de notre biosphère, par un effondrement du vivant (Ceballos et al., 2015) et un dérèglement du climat avec l'accumulation de gaz à effet de serre (Rockström et al., 2009 ; Xu & Ramanathan, 2017). Parallèlement, les inégalités croissantes et les concentrations toujours plus extrêmes des richesses (Vitali et al., 2011) questionnent notre capacité collective à mener un projet de société solidaire. Ces déséquilibres menacent l'humanité et les risques d'effondrements sont réels, globaux et interconnectés (Meadows et al., 1972 ; Servigne & Stevens, 2015). À l'heure de l'anthropocène (Crutzen, 2006), nous devons trouver des solutions à la hauteur des enjeux dans le dessein de réinventer notre organisation sociale, économique et environnementale (Kostakis et al., 2016 ; Giraud, 2014 ; Giraud, 2020). Si un besoin fondamental de nos sociétés est de retrouver un rapport équilibré à la nature et au vivant (Folke et al., 2011 ; Klein, 2015 ; Latour, 2016), il semble pourtant difficile de sortir du discours dominant néolibéral qui impose son paradigme économique (Dardot & Laval, 2020). La pauvreté de la réponse de l'État face aux questions de transition et son insuffisance à stimuler un projet démocratique n'est en rien compensée par l'incapacité du marché à s'autoréguler. Cette situation où ni l'État ni le marché n'arrivent à être à la hauteur des enjeux actuels semble refléter les injonctions contradictoires qui opposent la réussite économique au principe de soutenabilité.

Face à ces nombreux défis contemporains, les acteurs du champ de l'ESS s'emploient à développer des approches plus coopératives et respectueuses économiquement (Demoustier, 2001 ; Demoustier & Richez-Battesti, 2010 ; Laville, 2001 ; Hély & Moulévrier, 2013). Cependant si ces réponses cherchent à pallier aux conséquences de la défaillance des institutions publiques et du champ économique, elles ne semblent pas s'attaquer aux causes de ces défaillances (Hély, 2008 ; Fraisse, 2017 ; Muller & Tanguy,

2019). C'est pourquoi d'autres auteurs situent le champ des solutions encore plus en amont, en réponse à un problème d'ordre structurel. Ainsi, si l'on cherche à s'attaquer aux causes des défaillances du système, il faut aller chercher des réponses dans la conception même de notre économie qui repose sur une représentation de la valeur qui n'est que marchande (Graeber, 2001 ; Polanyi, 1944 ; Polanyi, 2018). Or, cette mésinterprétation de la valeur est relayées dans toute notre société à travers nos outils économiques, tels que la monnaie, nos indicateurs de performances économiques (Fine & Milonakis, 2009 ; Giraud, 2014 ; Orléan, 2011), comptable (Bauwens & Pazaitis, 2019 ; Lamberton, 2005), ou financier (Lagoarde-Segot, 2019). Puisque ces indicateurs véhiculent quotidiennement des représentations quantifiées et imparfaites de la valeur (Graeber, 2001 ; Skeggs, 2014 ; Kallis et al., 2013), ils transforment dans l'imaginaire collectif ces valeurs chiffrées en vérité et nous enferment dans le paradigme économique néolibéral (Orléan, 2011). Ceci est d'autant plus marqué aujourd'hui que ces représentations quantifiées sont encodées dans des outils numériques, qui plus est, de plus en plus automatisés ou experts (Colletis et al., 2020). Par conséquent, ces outils et standards adaptés au développement économique marchand sont paradoxalement de réels freins au développement de la solidarité sociale et empêchent l'établissement d'un rapport équilibré de l'activité humaine avec la nature (Díaz et al., 2015).

Les sciences de gestion ont leurs rôles à jouer pour réussir à organiser cette transition (Eynaud, 2019 ; Metzger, 2010). Elles vont particulièrement être utiles pour trouver un équilibre en apportant des réponses diversifiées et démocratiques adaptées à la complexité de notre monde (Morin & Le Moigne, 1999 ; Morin, 2007). Dans une volonté d'apporter des solutions concrètes et accessibles, des voix s'élèvent (Barnes, 2006 ; Bauwens et al., 2019d ; Hiez, 2020 ; Klein, 2002 ; Radywyl & Biggs, 2013) pour privilégier une gestion par les communs au sens d'Ostrom (1990). En France, un des derniers exemples en date est « *l'appel pour une société des communs* » lancé au printemps 2022 par le collectif « *La société des communs* »¹ qui revendique « *une société structurée autour de communautés de citoyens engagés, d'entreprises coopératives et d'agents publics qui établissent des règles de gouvernance démocratiques pour co-administrer des ressources ouvertes et partagées dans une logique de justice sociale et écologique* ».

La mobilisation des communs en réponse aux défis contemporains

Le terme de commun renvoie aux biens communs qui font référence à des types particuliers de biens. Les biens communs se distinguent ainsi des biens privés, des biens publics et des biens clubs, en fonction des critères de rivalité et d'exclusivité. Les biens communs se caractérisent alors par leur caractère non exclusif et rival (Samuelson, 1954).

¹ Site Web la société des communs : <https://societedescommuns.com/> dernière visite le 26/09/2022

Aujourd'hui, les communs peuvent être interprétés comme projets aux enjeux politiques, comme relations aux enjeux institutionnels et jeux d'acteurs, comme objets complexes à délimiter (Buchs et al., 2020). Conjuguant des dimensions matérielles et immatérielles, le champ des communs prend comme objets d'étude des situations très diverses qui impliquent des collectifs auto-organisés non marchands et non étatiques qui établissent une gestion collective de ressources partagées (Cornu et al., 2017). En soutenant le principe d'autogestion, la méthode des communs vise, à travers des discussions collectives, à proposer des solutions qui sont adaptées à une situation pour parvenir à gérer durablement les ressources partagées. Cette méthode s'inscrit donc en opposition à la conception néolibérale qui ne laisse généralement aucun espace d'action collective entre le marché et l'individu (Laval, 2016). Dans ces conditions, le champ des communs est particulièrement intéressant puisqu'il permet de sortir du schéma classique qui oppose les seules visions du libre marché à celle d'une régulation par l'État. Les communs peuvent permettre, dans des situations complexes, de déployer de nouvelles dynamiques plus inclusives et citoyennes.

En effet, la mobilisation du champ des communs renvoie au concept de gouvernance qui désigne couramment l'art ou la manière de gouverner (Paye, 2005). Le champ de la gouvernance a d'abord été employée au début du vingtième siècle pour exprimer la relation entre des dirigeants et des actionnaires soucieux d'exercer une influence sur l'orientation de l'entreprise (Weinstein, 2012). Depuis, cette notion de gouvernance s'est peu à peu étendue à un champ plus large notamment par les partisans des idéologies autogestionnaires dans les années 1960 et 1970 (Joumard, 2009). Le concept de gouvernance, qui est couramment mobilisé dans le champ économique depuis les années 1990, sous-entend aujourd'hui la promotion d'un nouveau mode de gestion (Guy & Ali, 2005). La notion de gouvernance peut être définie comme un processus d'agrégation, de coordination et de direction d'acteurs, de groupes sociaux et d'organisations, en vue d'atteindre des objectifs définis et discutés collectivement (Le Galès, 2019). Précisément dans le cas des communs, le principe de gouvernance est mobilisé pour désigner un processus de formation, d'application, d'interprétation et de modifications de règles, de normes et de stratégies qui encadrent les comportements d'acteurs dans un environnement d'interactions politique (McGinnis, 2011). Le recours au principe de gouvernance est donc souvent justifié dans les situations complexes de gestion collective publique par exemple pour résoudre un problème d'architecture organisationnelle (Biot-Paquerot, 2006). C'est-à-dire pour permettre de résoudre des situations d'imbrication entre les intérêts et résoudre à moindres coûts les conflits qui n'ont pas été prévus contractuellement par l'inclusion des parties prenantes dans la définition des droits de décision (Charreaux, 1999). Ainsi, les communs peuvent être compris comme un élargissement du cadre de l'action publique avec une participation active de la société civile dans la gestion des affaires publiques (Eynaud & Laurent, 2017).

La gouvernance des communs

Les travaux d'Ostrom (1990) ont permis de structurer le cadre conceptuel des communs. Ses recherches ont permis d'étudier l'évolution, au fil du temps, d'institutions pour l'action collective et, notamment, l'émergence de communautés auto-organisées autour de ressources naturelles dont la gestion est commune (Ostrom, 1990). Tout au long de sa carrière, Ostrom a investi le terrain et s'est notamment penchée sur des forêts népalaises, des systèmes d'irrigations ancestraux autogérés en Espagne, des villages de montagne au Japon, des pêcheries dans le Maine et en Indonésie. Les analyses et conclusions de ces terrains multiples et variés lui ont permis d'aboutir à la publication de son œuvre majeure, « *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action* », qui fut publiée en 1990 et traduite en français 20 ans après en 2010. Ostrom se voit attribuer du prix Nobel d'économie en 2009, après plus d'un demi-siècle de contributions. Ses recherches sur la gestion collective polycentrique ont abouties à plusieurs apports majeurs au champ théorique des communs et à d'autres, plus méthodologiques (McGinnis, 2011 ; Ostrom, 2005 ; Ostrom & Basurto, 2011 ; Poteete et al., 2010). Ses travaux montrent l'efficacité et la durabilité de ces groupes sociaux autoorganisés qui parviennent à préserver les ressources qu'ils utilisent (Berkes et al., 1989 ; Ostrom, 1990 ; Ostrom, 1992 ; Pinkerton, 1989). Par une accumulation des cas empiriques, Ostrom a réussi à définir les conditions nécessaires à la survie des communs et a fourni des outils analytiques de leur gouvernance. Ces travaux sont enrichis par l'apport collectif de ses étudiants et de ses collègues, dans la ville universitaire de Bloomington proche d'Indiana, qui constituera les premières fondations de l'école de pensée économique dite de Bloomington (Groenewegen, 2011 ; Mitchell, 1988).

Le récent développement des communs numériques

Si les premières recherches d'Ostrom se sont particulièrement focalisées sur la gestion collective des ressources foncières et naturelles (1990) ses travaux se sont ouverts à partir des années 2000 sur l'immatériel avec des travaux sur les communs de la connaissance (Hess & Ostrom, 2003 ; 2007). Cette ouverture, proposée également par d'autres auteurs (Benkler, 2006a ; Bollier & Helfrich, 2015 ; Lessig, 2000 ; Jullien & Roudaut, 2020), a amené de nouvelles perspectives pour ce champ d'études. Dorénavant, les outils numériques peuvent soutenir les activités de conception et de gestion des communs, parfois à grande échelle (Arvidsson et al., 2016). À travers ces pratiques, le commun peut être pensé comme un mode de production (Brancaccio et al., 2021). Aujourd'hui, ces collaborations issues de ce que l'on nomme la production par les pairs basée sur les communs (Benkler, 2006a) sont d'une grande diversité et touchent aussi bien le secteur culturel (licence creative commons) que celui du partage de la connaissance (Wikipédia), du développement d'outils informatiques (Linux, wordpress, firefox) (Bauwens, 2005 ; Mitchell, 1988 ; Broca, 2020).

Le récent engouement pour les communs a eu pour effet d'en élargir les domaines d'application (recherche et enseignement, associations militantes et politiques, culture, collectivités territoriales, entrepreneuriat) (Clément-Fontaine et al., 2021). S'il y a bien un effet de mode autour des communs (Fofack & Morère, 2016), la réalité de certains modèles collaboratifs est tout autre. Cela est particulièrement saillant pour les plateformes numériques dans lesquelles les dimensions collaboratives, participatives ou de partages de ressources cachent des stratégies de marché très capitaliste (Lambrecht, 2016). En effet, les modèles d'affaire de ces plateformes se basent sur des logiques de rentes (Bauwens et al., 2019d), dans lesquelles les plateformes utilisent les collaborations de leurs utilisateurs pour générer du profit (Borel et al., 2015). D'un côté les « producteurs » de service s'inscrivent souvent en décalage avec les juridictions et le respect du droit (Katz, 2015), notamment en matière de protection des salariats (Broca, 2021 ; Schor & Attwood-Charles, 2017 ; Vercellone, 2020), de l'autre côté, les « consommateurs » n'ont aucune maîtrise sur les choix opérés par les plateformes (Sundararajan, 2014) et sont victimes d'exploitations de leurs données personnelles (Casilli, 2018) à travers des stratégies dissimulées qualifiables de prédatrice.

Cette thèse s'inscrit en opposition à ce courant, elle considère le numérique non pas comme un moyen pour générer du profit, mais comme un levier pour engager de nouveaux modèles vertueux et soutenir les communs (Kostakis & Bauwens, 2014 ; Stack & Writer, 2020). À cet effet, la première loi de la technologie de Kranzberg (1986), nous rappelle que si la « *technologie n'est ni bonne ni mauvaise; elle n'est pas non plus neutre* ». Cette loi nous permet de mettre en perspective la théorie de l'affordance qui explique que les artefacts, qu'il s'agisse d'objet ou de technologie, en eux-mêmes n'ont aucun pouvoir ; ils ne font rien (Geels, 2005). Ainsi, c'est l'utilisation éthique des applications possibles de la technologie qui importe. Dans cette volonté de mettre le numérique au service de modèles génératifs et non extractifs, les questions autour de la gouvernance collective sont essentielles pour permettre de trouver l'équilibre de la convivialité (Illich, 1973) et de la réciprocité (Servet, 2013 ; Mauss, 1997). Le récent développement des plateformes numériques coopératives s'inscrit dans ce sens (Scholz, 2014 ; Scholz, 2016 ; Vercher-Chaptal et al., 2021). Principalement basées sur des logiciels libres (Broca & Coriat, 2015) ou régies par une gouvernance démocratique, ces plateformes coopératives ne s'inscrivent pas dans des pures logiques de marché et ne visent pas à développer un modèle rentier sur les frontières entre production et utilisation des ressources (Fuster & Espelt, 2017 ; Martinelli, 2019 ; Papadimitropoulos, 2021 ; Zygmuntowski, 2018). Dans ces expériences coopératives, les outils numériques sont donc développés selon un principe de convivialité et s'inscrivent dans la philosophie des communs. C'est dans cette conception où la technologie est mise au service des communs que nous avons choisi d'étudier plus en détail le potentiel de la technologie blockchain.

L'émergence de la technologie Blockchain

L'évolution de la technologie est source de cycles (Wu, 2010) et d'innovations disruptives (Christensen et al., 2018), la blockchain est justement identifiée comme une technologie de rupture (Frizzo-Barker et al., 2020).

La blockchain est un système de registres distribués, répartis entre des utilisateurs sans organe de contrôle central. Cette technologie de registres distribués (Distributed Ledger Technology -DLT-) permet d'échanger des actifs uniques de manière sécurisée grâce à la cryptographie (Beck et al., 2018 ; Rauchs et al., 2018). En conséquence, la blockchain aurait de profonds impacts sur tous les services intermédiaires (Puschmann & Alt, 2016 ; Christidis & Devetsikiotis, 2016 ; Underwood, 2016).

Cette désintermédiation ouvre la voie à de potentielles reconfigurations des relations économiques, juridiques, institutionnelles, monétaires et sociopolitiques des systèmes concernés (Reijers et al., 2016). En effet, les nouvelles applications distribuées suggèrent de nouveaux schémas dans les types de collaborations intra et inter organisationnelles visant directement à dépasser les plateformes qui centralisent la collaboration des utilisateurs sur le Web (Gartner, 2016). Ces propriétés uniques pourraient constituer les fondations d'une véritable économie collaborative sans tiers de confiance (Glaser, 2017). Avec ces propriétés transformatrices, la blockchain remet d'une certaine façon au premier plan les grandes promesses d'Internet, celle d'une société virtuelle composée d'individus capables de s'auto-organiser en communautés, d'une société rendue plus démocratique par le fonctionnement décentralisé, horizontal, coopératif et participatif d'Internet, et celle d'une nouvelle économie numérique ayant de nouveaux horizons de croissance (Dagiral & Martin, 2017). Cependant, si la blockchain peut contribuer à engager de nouvelles collaborations désintermédiées et dépasser certains modèles économiques comme celui du capitalisme de plateforme (Bauwens et al., 2019d ; Srnicek, 2017 ; Vétois, 2018), ce n'est pas pour autant qu'il s'agirait de modèles générateurs susceptibles de soutenir les communs.

En effet, historiquement la blockchain semble avoir été développée selon les aspirations de la philosophie politique du libertarianisme (et non libertaire) (Filippi, 2022). Cette philosophie qui prône une totale liberté du développement économique défend l'idée d'un monde sans hiérarchie ou sans régulation. Or, cette vision technodéterministe, qui rejette toutes formes de régulations et qui va jusqu'à remettre en question l'utilité même de l'état (Atzori, 2015), est largement critiquée pour sa vision pro marché et profondément inégalitaire (Chomsky, 2002 ; De Filippi & Leiter, 2021 ; De Filippi, 2014). L'exemple du bitcoin illustre clairement ces limites. En effet, si le bitcoin s'apparente bien à un logiciel libre, en revanche son design et sa gouvernance peuvent être sujets à des controverses. En effet, malgré de nombreux bénéfices en matière de sécurité, le mécanisme de consensus du bitcoin est critiqué puisqu'il génère une course à la puissance de calcul. Cette compétition génère un coût énergétique élevé (Bariviera, 2017 ; Nadarajah & Chu, 2017 ; Urquhart, 2016). Cette consommation énergétique peut toutefois être relativisée

en la comparant à celle de l'ensemble du réseau bancaire actuel (Khazzaka, 2022). Aussi, d'autres critiques dirigées vers le bitcoin soulignent que la dimension décentralisée du réseau est relative puisque, dans les faits, le réseau tend à se centraliser entre peu d'acteurs (Beikverdi & Song, 2015). La structure invisible du pouvoir est technocratique, puisque ce sont un petit nombre de développeurs qui ont un fort pouvoir vis-à-vis de la communauté d'utilisateur (De Filippi & Loveluck, 2016). De plus, le protocole de création monétaire du bitcoin crée une rareté artificielle qui récompense les premiers utilisateurs (Nakamoto, 2008). Il en résulte d'importantes inégalités et des fortes concentrations de pouvoirs (Gervais et al., 2014). Finalement, le bitcoin, qui est la première application de la blockchain, est le fruit du courant libertarien, dont le modèle place la plupart de ces utilisateurs dans des logiques de marché et de profit. Dans ces conditions, il semble difficile de définir le Bitcoin comme un outil bénéfique aux communs puisqu'il s'apparente davantage à une forme de capitalisme distribué (Pazaitis, Kostakis, et al., 2017). Cet exemple met donc en lumière qu'au-delà d'une architecture en logiciel libre, il est aussi important de se focaliser sur les dynamiques de la gouvernance, mais aussi sur le design de la technologie. Cette vigilance doit permettre de s'assurer que la technologie favorise effectivement le développement de modèles vertueux et générateurs de communs.

Problématique de la thèse : La blockchain comme outil au service des communs

Les communs peuvent s'appréhender comme un processus d'auto-organisation dynamique et évolutif porté par une communauté en relation avec une ressource collective qui s'inscrit dans un environnement. La volonté des commoners est souvent de préserver cette ressource collective dans le temps. À cet effet, des outils de gestion sont susceptibles de soutenir leurs dynamiques. Ce travail vise à présenter les relations entre les outils numériques issus des technologies émergentes décentralisées et ces processus collectifs. Dans cette perspective les technologies doivent présenter des designs vertueux et compatibles avec la philosophie des communs pour venir soutenir leurs dynamiques. À ce titre, des travaux soulignent que grâce à la blockchain, l'indépendance et l'autonomie des acteurs pourraient être davantage préservées (Beck et al., 2018). Précisément, des recherches nous indiquent que ce sont les caractéristiques de la blockchain telles que la désintermédiation, l'automatisation, l'autonomisation, la transparence, la décentralisation, ou encore la sécurité qui présentent un fort potentiel pour venir supporter la gouvernance des communs (Rozas et al., 2021). Cependant, l'essentiel des travaux sur ce sujet restent jusqu'alors théoriques. Cette thèse a pour objectif de continuer cet effort de recherche pour mieux comprendre comment la technologie blockchain peut être, dans les faits, un outil mis au service des communs. La problématique générale de cette thèse est la suivante :

Comment la technologie blockchain soutient-elle le processus de faire commun ?



Essai 1

Terrain : La monnaie libre Ğ1 / Duniter

Ici, la blockchain est un outil au service de la gouvernance par les pairs d'un commun monétaire.

Question de recherche :

Comment l'intégration des systèmes de registres distribués du type blockchain participe-t-elle au processus de faire commun ?

Corpus :

9 entretiens semi-directifs retranscrit et codé.



Essai 2

Terrain : La ville de Barcelone et Le projet DECODE

Ici, la blockchain est un outil au service de la souveraineté numérique pour expérimenter les communs de la donnée.

Question de recherche : Comment des méthodes de gouvernance collective associées à des outils numériques

décentralisés, qui mobilisent la technologie blockchain, permettent-elles d'expérimenter la gestion des communs de la donnée à l'échelle d'une ville ?

Corpus :

Documents issus de la mission expertise à thecamp + donnée secondaires DECODE



Essai 3

Terrain : La monnaie libre Ğ1 / Duniter

Ici, la blockchain est une technologie qui rend possible la création monétaire comme communs.

Question de recherche : Comment situer dans la littérature la création monétaire comme un commun ?

Corpus :

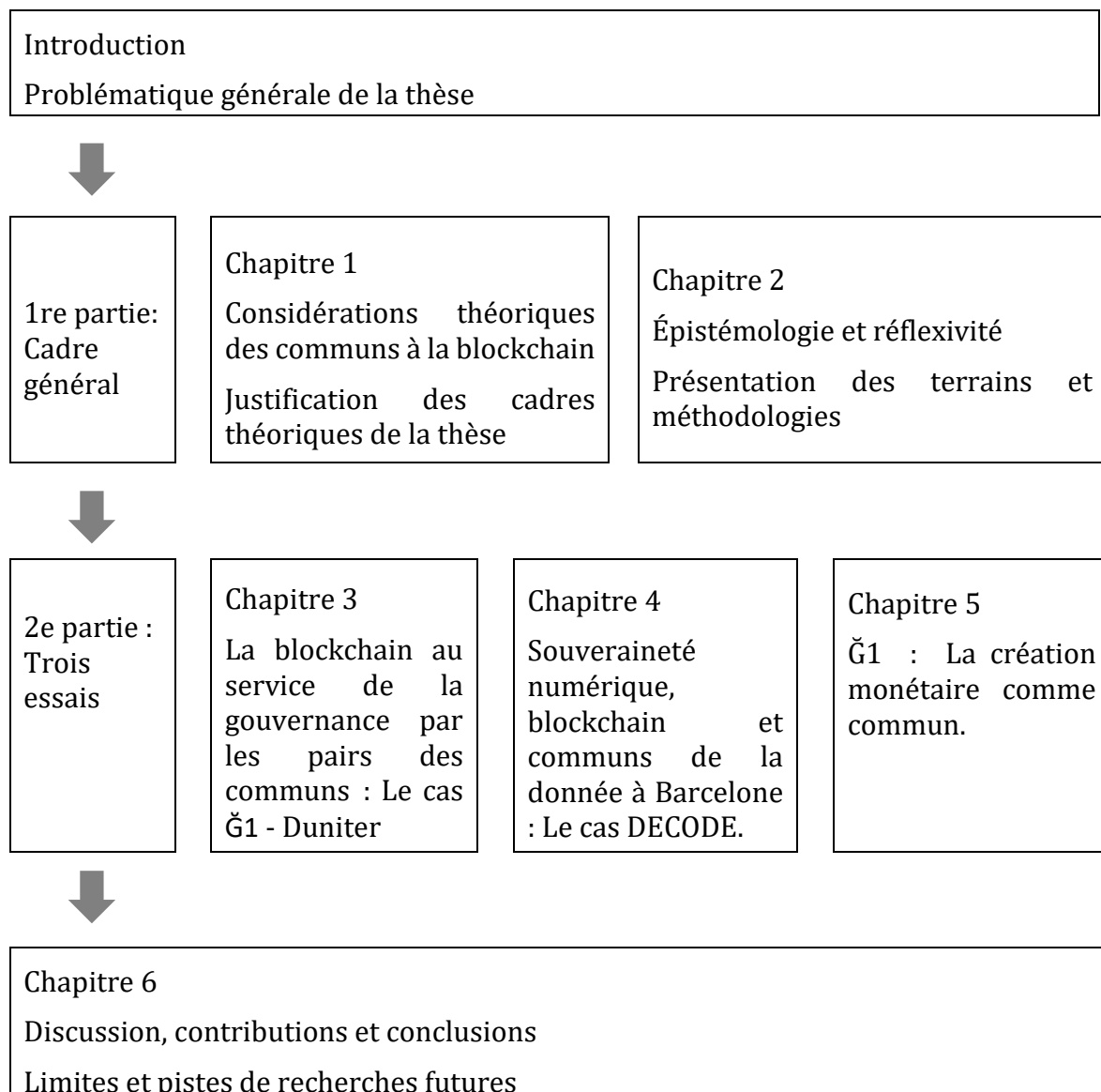
Documents issus de la mission expertise à thecamp + résultats du 1^{er} essai

Afin de répondre à la problématique de cette thèse, nous présentons tout d'abord dans le premier chapitre une revue de la littérature. Celle-ci explore les travaux autour des communs que ce soit en matière de gouvernance, d'émergence ou de dynamiques, tout en les rattachant aux outils numériques. Cela nous permet de présenter le potentiel de la blockchain pour les soutenir. Cette revue de la littérature fait ressortir le besoin de conduire davantage de travaux empiriques. Pour répondre à notre question de recherche, nous avons donc exploré différents terrains de recherche qui mobilisaient dans les faits la technologie blockchain. Comme nous le détaillerons plus amplement dans le deuxième chapitre qui est dédié à notre méthodologie, notre ancrage terrain nous a permis d'avoir accès à de nombreux projets innovants qui mobilisaient ou projetaient de déployer la technologie blockchain. Puisque nos recherches portent spécifiquement sur les communs,

nous n'avons sélectionné que les situations qui effectivement associaient la blockchain à des expérimentations de communs. Cette démarche nous a permis de décomposer la problématique générale de notre recherche en trois sous questions qui présentent plusieurs manières la blockchain peut soutenir les communs que ce soit directement à travers la gouvernance communautaire, l'expérimentation publique ou de nouvelles explorations économiques. Ces sous questions ont abouti sur la rédaction de trois essais (chapitre 3, 4 et 5) qui font office de résultats. À cet effet, nous consacrons à la fin de notre chapitre dédié à la revue de la littérature (chapitre 1), une section détaillée qui vise à explorer la littérature spécifique de ces trois sous questions. Ces trois essais présentent différentes facettes des liens que nous souhaitons analyser entre communs et technologie blockchain : la blockchain comme support à la gouvernance des communs, la blockchain comme support à la politique des communs, la blockchain comme support économique aux communs, et cela nous permet ainsi de répondre à la problématique générale. Par la suite, nous discutons de ces résultats dans un dernier chapitre (chapitre 6) pour faire émerger nos contributions. Enfin, nous concluons ce travail de recherche par synthèse de nos contributions, la présentation des limites que nous associons à ces travaux et envisageons des pistes de recherches futures.

Présentation de l'architecture générale de la thèse

Après nos propos introductifs, cette thèse sur essais se structure en deux parties. La première partie poursuit l'objectif de synthétiser la revue de la littérature sur nos objets de recherche (chapitre 1) et de présenter le design de notre recherche (chapitre 2). La deuxième partie qui fait office de résultats présente nos essais (chapitre 3, 4 et 5) qui traitent chacun de l'une des facettes de notre problématique que nous avons déclinées plus haut. Enfin, une dernière partie (chapitre 6) nous permet pour conclure de discuter les résultats de la thèse, de présenter les limites de nos travaux et de proposer des pistes de recherches futures.



PREMIÈRE PARTIE : PERSPECTIVES THÉORIQUES ET MÉTHODOLOGIQUES

Deux chapitres composent la première partie de cette thèse. Dans le premier chapitre, nous présentons la littérature relative aux communs puis aux blockchains, et celle qui traite de ces deux concepts. Cette revue de littérature permet de présenter les différents cadres théoriques de nos essais. Dans le deuxième chapitre, nous présentons notre posture épistémologique et nos méthodologies de recherche avant de présenter plus en détail les terrains de recherche et les méthodologies spécifiques de chaque essai.

Précisément, la première section du chapitre 1 (1.1) introduit toute la diversité du concept des communs pour se pencher dans un deuxième temps (1.2) sur les liens entre les communs et le numérique. Cela nous permet de saisir le rôle primordial des commoners qui, engagés dans le processus d'autogestion, doivent aussi interagir dans un environnement qui comprend l'État et le marché (1.3). Dans la deuxième section du chapitre 1 (2.1) nous présentons la technologie blockchain, (2.2) ses champs d'application et nous faisons ressortir (2.3) ses affinités avec les cadres des communs afin de comprendre comment cette dernière est susceptible de venir soutenir leur gouvernance. Nous nous appuyons sur cet affinement du cadre théorique pour cibler dans le troisième volet (3) les implications de contributions managériales espérées pour cette thèse. La section suivante (4) approfondit certaines spécificités théoriques relatives à chacun de nos essais. Enfin, nous concluons ce chapitre sur l'utilisation des différents cadres théoriques et justifions en quoi ils nous permettent de répondre à notre problématique générale.

Après avoir introduit le deuxième chapitre, la première section (1.1) détaille notre posture épistémologique de réaliste critique et présente en quoi les méthodologies que nous mobilisons font sens avec ce positionnement. La deuxième section (1.2) expose les différents terrains de recherches approchés au travers de cette thèse. Au-delà, ce chapitre donne à voir les temporalités, les contextes et choix terrains opérés pour mener à bien cette thèse. Cela est intéressant pour saisir les mécaniques méthodologiques et les dynamiques de cette recherche.

Finalement, cette première partie permet de comprendre le dispositif global mis en place pour répondre à notre question de recherche avant la présentation de nos résultats.

Chapitre 1 - Considérations théoriques : des communs à la blockchain

Cette revue de la littérature nous permet de situer comment ce champ théorique des communs s'est développé notamment grâce à l'apport des travaux d'Ostrom (1990). Par la suite cette section va également nous permettre de saisir comment l'arrivée du numérique a transformé le potentiel des communs (Benkler, 2006a ; Hess & Ostrom, 2003 ; Kostakis & Bauwens, 2014 ; Lessig, 2000). Nous verrons notamment pourquoi l'émergence des technologies de registres distribuées et plus communément celles dénommées blockchain nous encourage à explorer leurs capacités à soutenir les communs et, en particulier, comment elles peuvent jouer un rôle dans leurs gouvernances (Bollier & Helfrich, 2019 ; Rozas et al., 2021). Les contributions de cette thèse proviendront en partie d'une mise à l'épreuve empirique de la littérature qui articule ces deux notions, blockchain et communs. À travers trois essais, dont nous présentons les cadres théoriques respectifs, notre perspective est d'explorer, dans les faits, comment la blockchain peut être un outil au service de la gouvernance des communs.

1. Les communs : une revue de la littérature

Une littérature riche se rattache au concept de commun. Ainsi, il est possible d'approcher la notion de commun de manière très diverse et multidisciplinaire. De fait, nous nous intéresserons à des communs de différentes natures, par exemple naturel ou de la connaissance, pour comprendre que les questions relatives à leurs communautés et à leurs gouvernances sont la clé pour les définir dans leurs diversités (1.1). Nous verrons également que l'essor du numérique a généré un regain d'intérêt par les communs numériques et les nouvelles pratiques de production en communs (1.2). Ce qui est d'autant plus intéressant aujourd'hui avec le champ des communs c'est qu'au-delà d'être mobilisé pour préserver nos ressources collectives ou pour en produire de nouvelles dans un cadre qui préserve ces ressources du marché, les communs peuvent aussi être mobilisés par les institutions publiques pour redynamiser nos démocraties (1.3).

1.1. La gestion des communs

1.1.1. La gouvernance au cœur des communs

Si la vision moderne des communs émerge à travers les débats d'économistes contemporains sur la gestion des biens collectifs, les travaux d'Ostrom (1990) vont permettre de structurer un cadre conceptuel. Lorsqu'Ostrom entreprend ses recherches dans les années 1960, les communs représentent alors le dilemme social qui oppose les intérêts individuels à l'intérêt collectif. Les travaux d'Ostrom permettent d'introduire dans le débat la dimension de l'action collective et ses conditions institutionnelles. Son approche va spécifier les dimensions qui permettent de définir les communs. Ainsi un commun se situe généralement dans un triptyque qui articule une ressource partagée, un système de propriété propre à sa communauté d'usage, et une structure de gouvernance spécifique qui garantit sa durabilité (Coriat, 2015a ; Ostrom, 1990).

Dans la définition moderne des communs, différents types de biens peuvent être associés à des communs. Si certaines ressources semblent s'y prêter plus facilement que d'autres, notamment dans leurs conditions d'émergence (Fontaine, 2016), la diversité des communs est vaste (Cornu et al., 2017). Qu'ils soient naturels, informationnels, culturels, territoriaux, sociaux ou urbains (Zimmermann, 2020), il est important de rappeler que la nature de la ressource importe peu. Au-delà des catégorisations, la littérature se focalise généralement sur la présence de trois éléments constitutifs des communs : une ressource partagée (1), par une communauté (2), à travers des règles ou des normes (3) (Coriat, 2013 ; Ostrom, 1990). Les ressources partagées peuvent préexister à l'action collective ou être issues de l'activité de *commoning*, c'est-à-dire de la pratique collective basée sur les communs (Festa, 2016). Le commun repose donc surtout sur une volonté

collective, dans laquelle les *commoners* (ou membres de la communauté) sont impliqués dans la création et la reproduction des biens communs.

La littérature sur les communs nous interpelle sur le fait qu'il ne peut y avoir de communs sans *commoners* (Cornu et al., 2021, chap.Coriat). Nous comprenons ainsi que parcourir l'histoire des communs, c'est parcourir celle des *commoners* qui ont établi au fil du temps des droits d'accès et d'usage autour de ressources collectives. Le commun s'inscrit dans un rapport de réciprocité directe (Festa, 2016), aux multiples interactions et relations qui peuvent être comparables à celles qui lient un être vivant à son écosystème (Mattei, 2014). À travers le commun, un espace institutionnel est déployé par le processus de faire commun qui produit des règles, notamment de relations à la ressource (Dardot & Laval, 2014).

La littérature qui vise à mieux caractériser les *commoners* et leurs relations aux communs souligne que l'implication des *commoners* dans la gouvernance est l'élément qui les distingue des utilisateurs et des contributeurs (Cornu et al., 2021, chap.Sultan). Le concept de communauté est central (Ostrom, 1992). Il s'entend comme un ensemble de personnes (i) partageant certaines croyances, y compris des croyances normatives, et des préférences, au-delà de celles qui constituent leur problème d'action collective; (ii) avec un ensemble plus ou moins stable de membres; (iii) qui s'attendent à continuer à interagir pendant un certain temps; et (iv) dont les relations sont directes (non médiatisées par des tiers) et multiples (Singleton & Taylor, 1992, p.315). Ces caractéristiques de l'organisation collective des *commoners* les différencient des communautés de pratique (Carton et al., 2021 ; Garnier, 2020 ; Wenger, 1998). En effet, à la différence des communautés de pratiques (Benghozi, 2006 ; Wenger et al., 2002), les communs existent donc dans un espace institutionnel délimité par des règles pratiques élaborées collectivement afin de partager équitablement la ressource (Cornu et al., 2021, chap.Dardot et Laval ; Amabile et al., 2018). D'autres analyses approfondissent les liens entre les principes de « commun » et « communauté » (Laval, 2016). Elles nous éclairent sur les caractéristiques particulières du concept de communauté vis-à-vis de ressources collectives. Dans cette interprétation, la communauté n'est pas comprise comme fermée ou relative à une forme d'appartenance, mais davantage à une forme de coopération sociale qui peut prendre diverses formes. Parfois, les communautés peuvent être de grande taille, comme, par exemple, des communs de masse tels que Wikipédia (Joubert, 2021). Finalement, se focaliser sur le cœur du concept de commun, c'est saisir l'importance du groupe porteur, institué en une communauté de *commoners*, en comprendre les dynamiques dans la conception des règles et dans la vie du commun (Micheaux, 2017).

Dans la perspective de développer un raisonnement complexe et multidisciplinaire, Ostrom construit sa réflexion sur la base de trois éléments spécifiques: une opposition aux travaux de Hardin; la théorie des jeux, et la logique de l'action collective (Cornu et al., 2021, chap.Weinstein).

Le premier élément qu'Ostrom mobilise pour développer sa pensée est la publication en 1968 de l'article paru dans la revue *Science* intitulé la « *tragédie des communs* » par le

biologiste américain Hardin. Dans cet article, Hardin souhaitait alerter sur la menace de surexploitation d'une ressource écologique face au libre accès. La durabilité des ressources communes serait, selon lui, directement menacée par des comportements individuels, qui, poussés par la rationalité économique, seraient en premier lieu stratégiques et intéressés. Selon Hardin (1968), seuls deux types de prescriptions politiques pourraient permettre de prévenir une surexploitation des ressources communes : une régulation par l'État ou une privatisation. Cette théorie qui n'entrevoit pas de maintien de l'intégrité d'une ressource en cas de propriété commune est aujourd'hui vivement critiquée (Locher, 2013). En effet, le raisonnement de Hardin semble fonder sur un principe de maîtrise quantitative des masses de populations (Cornu et al., 2017, chap.Locher). Ce raisonnement qui loue la nécessité de politiques de restriction démographique est couramment attribué à Malthus (Robertson, 2012 ; Wolff, 1994). Dans ce courant de contrôle démographique, Hardin s'inspira des propos de Lloyd (1980) qui anticipait une destruction de la prairie commune en cas d'éventuel surpâturage (Zimmermann, 2020). En plus du rejet de l'argumentaire Malthusien qui traverse le raisonnement de Hardin, les auteurs contemporains (Bollier & Helfrich, 2015 ; Coriat, 2015a ; Locher, 2013 ; Ostrom, 1990 ; Zimmermann, 2020) regrettent que Hardin ait confondu des communs avec des ressources en libre accès. La force des travaux d'Ostrom (1990) est de contredire empiriquement et conceptuellement les arguments de Hardin (1968) notamment, par la distinction entre libre accès et propriété commune. Les études empiriques d'Ostrom montrent comment l'établissement de règles collectives et une gouvernance dans la gestion de la ressource partagée permettent de concilier usage et préservation de la ressource. Les travaux d'Ostrom (1990) vont également permettre de dépasser une autre confusion relayée par Hardin (1968) entre propriété et usage. Ainsi, un même type de bien peut inclure différents régimes de propriété (Hess & Ostrom, 2003 ; Orsi, 2013 ; Schlager & Ostrom, 1992 ; Weinstein, 2013). Finalement, Hardin (1968) parle de tragédie des communs sans réellement parler de communs. L'opposition aux conclusions de Hardin (1968) semble jouer aujourd'hui un rôle fédérateur pour les défenseurs des communs (Ingold et al., 2017). Par conséquent, les travaux d'Ostrom constituent les fondements d'une critique unanime (Cornu et al., 2021 ; Locher, 2013, chap.Locher) dirigée contre les propos de Hardin (1968). Cela permet de mieux définir les communs à travers le rôle clé de la gouvernance collective pour en assurer leurs préservations.

En second lieu, Ostrom mobilise la théorie des jeux non coopératifs qui propose des situations de dilemmes sociaux avec notamment le « dilemme du prisonnier ». Dans ce genre de situation où un intérêt individuel rentre en conflit avec les intérêts d'un groupe social plus large, Ostrom préconise le recours à une organisation collective. Selon Ostrom, cela permet d'éviter ces scénarios où « *les comportements individuels rationnels conduisent à des résultats collectifs irrationnels* » (Ostrom, 1990, p.5). De plus, Ostrom constate que les comportements économiques réels s'avèrent souvent éloignés de la vision économique standard du comportement rationnel. En se basant ainsi sur l'économie expérimentale, elle rejette la théorie de l'homo œconomicus, à la validité trop restreinte,

car elle considère que la recherche de gains n'est qu'un motif de comportement parmi d'autres (Chanteau & Labrousse, 2013).

Dans la continuité, Ostrom mobilise, pour structurer sa pensée, la logique de l'action collective d'Olson (1965). Dans cette dernière, les comportements individuels qui suivent une rationalité économique aboutissent à des situations où l'intérêt de chacun est de profiter d'un bien public. D'après Olson, les comportements de passagers clandestins, c'est-à-dire les comportements d'individus qui tentent de profiter gratuitement d'un bien ou d'un service sans participer à sa fourniture, seraient de fait au centre des défaillances de l'action collective (Cornu et al., 2021, chap.Weinstein). Toujours selon Olson (1965), la question de la taille d'un groupe semble également déterminante et il s'avère difficile d'en définir la taille idéale. Olson (1965) relève que des formes de coordinations prévenant les comportements de passagers clandestins peuvent émerger spontanément pour les organisations de petites et moyennes tailles. C'est également ce que constate Ostrom (1990) par des observations empiriques dans des communautés locales. De manière générale, ses recherches (Ostrom, 1990) montrent comment les problèmes de préservation d'une ressource ou d'un service sont résolus de manières efficaces par la mise en place de formes autonomes de règles et de modes de gouvernance (Berkes et al., 1989 ; Ostrom, 1990 ; Ostrom, 1992 ; Pinkerton, 1989).

S'appuyant sur ses observations, Ostrom (1990) préconise alors le recours à des formes de gouvernances locales en reprenant la notion d'organisation polycentrique développée par Ostrom, Tiebout & Warren (1961). Pour les organisations de grande taille, l'équilibre de la gouvernance collective réside alors dans le déploiement d'unités de gouvernance interdépendantes, mais en partie autonomes (Cornu et al., 2021, chap.Weinstein). Finalement, le positionnement d'Ostrom vis-à-vis de ces trois références majeures nous permet de comprendre la base de son raisonnement lorsqu'elle analyse les arrangements institutionnels instaurés par des communautés pour gérer des ressources de manière auto-organisées et autogouvernés. Ces arrangements institutionnels qui s'avèrent d'une grande diversité ne semblent relever ni du marché ni de l'État, ne dépendent pas de régulations d'une autorité centrale, et leurs succès dépendent d'une imbrication d'instruments publics et privés (Cornu et al., 2021, chap.Weinstein).

1.1.2. La soutenabilité à travers des arrangements institutionnels communautaires

Les premières recherches d'Ostrom ont porté sur la préservation d'une nappe aquifère (d'eau douce) en Californie. Cette ressource était surexploitée et menacée d'extinction du fait d'un risque d'infiltration d'eau de mer lorsque son niveau devenait trop bas. Ostrom (Ostrom, 1965) montre alors comment une organisation collective de la part des différents exploitants a permis de résoudre les problèmes de gestion. Spécifiquement, elle souligne l'importance de l'existence d'arènes de décision publiques (tribunaux) et privées (association d'usagers) pour permettre de structurer les principes de régulation

collective qui ont abouti à une préservation de la ressource. Ostrom travaille, par la suite, sur l'organisation des services métropolitains de police aux États-Unis. Ses recherches portent alors sur la corrélation entre la centralisation, la taille et la performance des services publics. Alors que les politiques publiques prônaient l'élimination de la « fragmentation » des services urbains, les travaux d'Ostrom viennent contredire l'efficacité d'une telle politique (Ostrom et al., 1979 ; Ostrom & Whitaker, 1974). Ses travaux démontrent qu'il peut être bénéfique de centraliser la construction d'infrastructures, notamment pour bénéficier d'économie d'échelle. Cependant, lorsqu'il s'agit des activités de services, elles restent plus efficaces lorsqu'elles sont organisées en petites unités (Ostrom, 2010a). En effet, un meilleur service est rendu lorsque les unités peuvent être proches du terrain et générer ainsi une coproduction du service avec les citoyens, ceux-ci améliorant globalement l'efficacité du service par leurs participations.

Ostrom propose ainsi une classification des biens (*cf. Tableau 1*) qui met en exergue les caractéristiques spécifiques des biens communs (Ostrom, 2010b). En effet, pour Ostrom, deux critères caractérisent les ressources partagées assimilables à des communs, la rivalité (la consommation du bien par un individu altère celle par un autre individu) et l'exclusion (de l'accès à la ressource). Elle complète ainsi la typologie des biens proposée par Samuelson (1954) et Buchanan (1967) en ajoutant la notion de soustraitabilité de l'usage. À travers ces critères, les ressources communes susceptibles d'être au cœur de projets de communs se distinguent des biens privés, des biens à barrière à l'entrée, mais aussi des biens publics.

	Forte soustraitabilité de l'usage	Faible soustraitabilité de l'usage
Forte difficulté pour exclure un bénéficiaire potentiel	Ressources communes (<i>common-pool resources</i>) : systèmes d'irrigation, pêcheries, forêts, etc.	Biens publics : paix et sécurité d'une communauté, défense nationale, connaissance, service contre les incendies, prévisions météo, etc.
Faible difficulté pour exclure un bénéficiaire potentiel	Biens privés : nourriture, vêtements, automobiles, etc.	Biens à barrière à l'entrée (ou bien club) : théâtres, clubs privés, centre de soins de jour, etc.

Tableau 1 : Classification des biens selon Ostrom (2010)

Afin de mieux appréhender la diversité des situations de gestion collective des communs, Ostrom développe également plusieurs cadres d'analyses comme celui de l'Institutionnal Analysis and Development framework (IAD) (McGinnis, 2011). L'IAD peut être considérée comme une grammaire des institutions (Basurto et al., 2010) qui vise à proposer un cadre analytique susceptible d'analyser les systèmes de gouvernance (*cf. figure 1*). Cette méthode d'analyse propose d'identifier et d'analyser des données micro-situationnelles comme variables de gestion des communs (Fontaine, 2016).

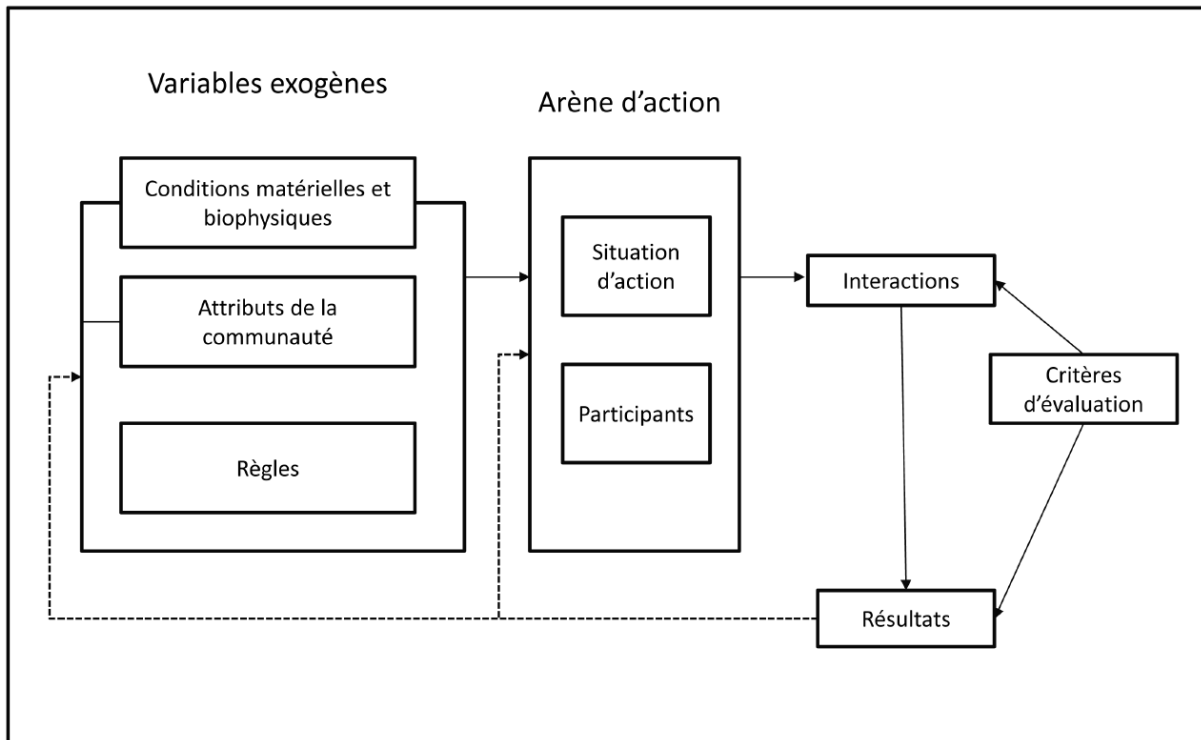


Figure 1 : Cadre de l'IAD, d'après Osrom (2005) issue de Isaurralde (2015)

Ce cadre s'appuie sur le concept d'arènes d'actions qui représentent des espaces sociaux dans lesquels des participants dotés de préférences diverses interagissent, échangent des biens et services, résolvent des problèmes, exercent une domination les uns sur les autres, ou se combattent (Hess & Ostrom, 2007, p.28). Ces arènes d'actions sont l'unité d'analyse institutionnelle et représentent l'espace de production de règles (Chanteau & Labrousse, 2013). Les travaux d'Ostrom articulent une analyse à trois niveaux imbriqués d'arènes d'action qui dissocient la production des règles opérationnelles, les choix collectifs et les choix constitutionnels (Fontaine, 2016). Dans ces arènes d'actions, la production de règles se réalise à travers des situations d'actions. Ces situations d'actions arrivent lorsque des participants sont confrontés à des actions potentielles. Ces actions potentielles génèrent des interactions qui aboutissent à des résultats différents et donc in fine à la possible préservation de la ressource collective. Des variables externes peuvent venir exercer une influence sur les situations d'actions. Ces variables peuvent être les attributs de la communauté, les attributs de la ressource et des règles formelles ou informelles jusqu'alors en place (Fontaine, 2016). À travers ce cadre, Ostrom cherche à mieux analyser les comportements d'individus confrontés à une situation de dilemme social. Le cadre de l'IAD proposé pour appuyer les résultats de ses recherches empiriques permet à Ostrom de réfuter les conclusions du cadre d'analyse traditionnel et en particulier « la tragédie des communs » de Hardin (1968) (Fontaine, 2016). Précisément, Ostrom cherche à présenter comment les individus peuvent s'extirper de dilemmes sociaux grâce à des contextes favorables (Isaurralde, 2015). Selon le raisonnement d'Ostrom, il faut donc poser un raisonnement inductif sur ces situations en se focalisant sur l'analyse des arrangements institutionnels qui permettent d'appréhender les problèmes d'actions

collectives. La compréhension des arrangements observés empiriquement va permettre à Ostrom de faire ressortir les variables clés qui permettent à certains groupes de dépasser les problèmes de gestion des communs et à d'autres, pas (Isaurralde, 2015). En suivant cette logique, Ostrom a pu restituer une synthèse des facteurs fondamentaux qui influent sur la probabilité de long terme de survie d'une institution développée par les usagers d'une ressource. En d'autres termes, Ostrom a pu définir les conditions nécessaires à la survie des communs, conditions qui comprennent : des règles d'accès à la ressource, des règles de régulation des comportements, des mécanismes de gestion des conflits et, enfin, une intégration dans l'environnement local qui nécessite des relations avec les autres institutions (Hess & Ostrom, 2003 ; 2007 ; Ostrom, 2000 ; 2009).

Les travaux d'Ostrom (Hess & Ostrom, 2003 ; Hess & Ostrom, 2007 ; Ostrom, 1990 ; 2000 ; 2007) ont révélé huit principes généraux de conception des systèmes de gestion de ressources communes durables, principes adaptés aux ressources naturelles physiques rares (pêcheries, eau dans les systèmes d'irrigation agricoles, pâturages, etc.) et qui répondent aux critères de robustesse institutionnelle (Amabile et al., 2018). La robustesse est définie par Carlson et Doyle (2002) comme le maintien des caractéristiques désirées d'un système malgré les fluctuations de comportement de ses composants ou de l'environnement. Ostrom (1990) va ainsi définir la robustesse des systèmes complexes en fonction de la capacité d'adaptation aux perturbations. Cette robustesse dépend directement des règles d'usage de la ressource qui doivent être conçues et modifiées par les acteurs des communautés, en accord avec un ensemble de règles d'un niveau supérieur des « règles de choix collectifs » qui évoluent à travers le temps (Ostrom, 1990). Ces règles de choix collectifs, qui se distinguent des règles spécifiques d'usage, sont des éléments essentiels du succès rencontré par les membres des communautés dans le temps. À ce titre, elles font partie des principes généraux de conception des systèmes de gestion de ressources communes durables établies par Ostrom (1990). Présentés et détaillés dans les recherches d'Ostrom (1990, 2000) et repris par d'autres chercheurs dans de nombreux autres contextes (Cardon & Levrel, 2009 ; Kollock & Smith, 1996 ; Schlager et al., 1994), ces principes sont les suivants :

1. Les relations entre les membres et les non-membres de la communauté doivent être clairement définies ;
2. La production de règles doit se faire en relation étroite avec la nature de la ressource à réguler ;
3. Les individus affectés par une règle collective doivent pouvoir participer à la modification de la règle et cette modification doit se faire à faible coût ;
4. Les individus qui surveillent la ressource commune doivent être choisis localement et être responsables devant la communauté ;
5. Les sanctions prononcées à l'encontre de membres de la communauté doivent être graduelles ;

6. Les sanctions doivent obéir à un principe de subsidiarité privilégiant le respect des règles locales ;
7. Les membres de la communauté doivent avoir un accès rapide à un espace social (une « arène locale ») pour résoudre leurs conflits à bas coût ;
8. La communauté est constituée d'un enchevêtrement de strates différentes et imbriquées.

En premier lieu, Ostrom (1990) met en lumière l'importance de la mise en place de frontières bien définies du groupe ayant accès à la ressource. L'instauration de règles d'appropriation et d'allocation va par la suite jouer un rôle déterminant pour assurer le maintien de la ressource dans le temps. Pour perdurer, ces règles doivent être adaptées aux conditions locales et aux objectifs désirés par les membres de la communauté. Ces derniers et, particulièrement les membres actifs, doivent être impliqués dans le processus collectif de gouvernance. Le dispositif de gouvernance doit notamment permettre de définir des règles et de disposer d'un dispositif de modification des règles de fonctionnement. Ce point apparaît essentiel pour maintenir l'engagement des acteurs à produire et préserver la ressource commune dans le temps (Baland & Platteau, 1996). Ces travaux montrent que les acteurs ayant élaboré eux-mêmes les arrangements contingents sont par la suite plus motivés pour surveiller les comportements des autres acteurs et pour s'assurer par eux-mêmes que ces derniers suivent les accords établis (Ostrom, 2000). Il convient donc de pouvoir vérifier que les règles soient bien appliquées à travers un dispositif de supervision et de contrôle mis en place et opéré par des membres du collectif ou par un organe de contrôle responsable devant eux. Un système de sanctions graduées doit être préalablement défini pour pallier les cas de non-respect des règles de fonctionnement. Des dispositifs de résolution des conflits doivent être également définis pour assurer la durabilité du commun. Via ces arrangements, il s'agit souvent de disposer d'une arène de délibération locale où les membres des communautés peuvent échanger et communiquer (tel qu'une salle de réunion, un café, ou un forum informatique) entre eux ou avec les organes de contrôle pour mettre à plat certaines tensions. Ostrom (1990) relève également la nécessité d'une reconnaissance minimale par des autorités extérieures du droit du collectif à s'auto-organiser et à définir ses propres règles. Enfin, pour les communs de grande taille, le principe de polycentricité doit permettre l'imbrication de plusieurs niveaux d'entreprises emboîtées avec à leur base une gestion locale à taille limitée.

Le travail d'Ostrom permet également de montrer toute la diversité des configurations juridiques dans lesquelles les communs peuvent exister. Les questions autour de la propriété des ressources sont centrales et pour mieux les traiter, Ostrom s'appuie sur le principe des « faisceaux de droits » de John Commons (Commons, 1893) qu'elle approfondit et adapte à des situations de communs (Schlager & Ostrom, 1992). L'attribution de rôles spécifiques associée à des droits spécifiques (*cf. tableau 2*) permet d'entrevoir une définition de la propriété commune.

Rôle/position	Propriétaire (<i>Owner</i>)	Propriétaire sans droit d'aliénation (<i>Proprietor</i>)	Détenteur de droits d'usage et de gestion (<i>Claimant</i>)	Utilisateur autorisé (<i>Authorized User</i>)
Accès et prélèvement (<i>Access and Withdrawal</i>)	X	X	X	X
Gestion (<i>Management</i>)	X	X	X	
Exclusion (<i>Exclusion</i>)	X	X		
Aliénation (<i>Alienation</i>)	X			

Tableau 2 : Faisceaux de droits associés aux positions. Schlager et Ostrom (1992, p. 252)

Les droits d'accès et le prélèvement correspondent au droit d'entrer dans une propriété et de récolter les produits de la ressource. Le droit de gestion permet à ses détenteurs de transformer la ressource et de réguler les schémas d'utilisation. Le droit d'exclusion donne le pouvoir de décider qui a accès aux droits de gestion, de prélèvement et d'accès. Enfin, le droit d'aliénation du propriétaire octroie la capacité de louer ou de vendre chacun des autres droits. Le travail de conceptualisation des faisceaux de droits est un élément incontournable dans l'analyse des communs (Jullien & Roudaut, 2020) notamment, car il permet de mieux conceptualiser les relations complexes que peuvent avoir les communs face à la propriété (Ingold et al., 2017).

Ostrom continue son travail et étoffe sa théorie par l'extension de son cadre théorique de l'IAD. À partir de l'IAD, Ostrom développe le cadre interprétatif social-ecological system (SES) (McGinnis & Ostrom, 2014 ; Ostrom, 2011, p.7). Le cadre SES propose une conception systémique de différents niveaux d'organisations socio-économiques (cf. figure 2).

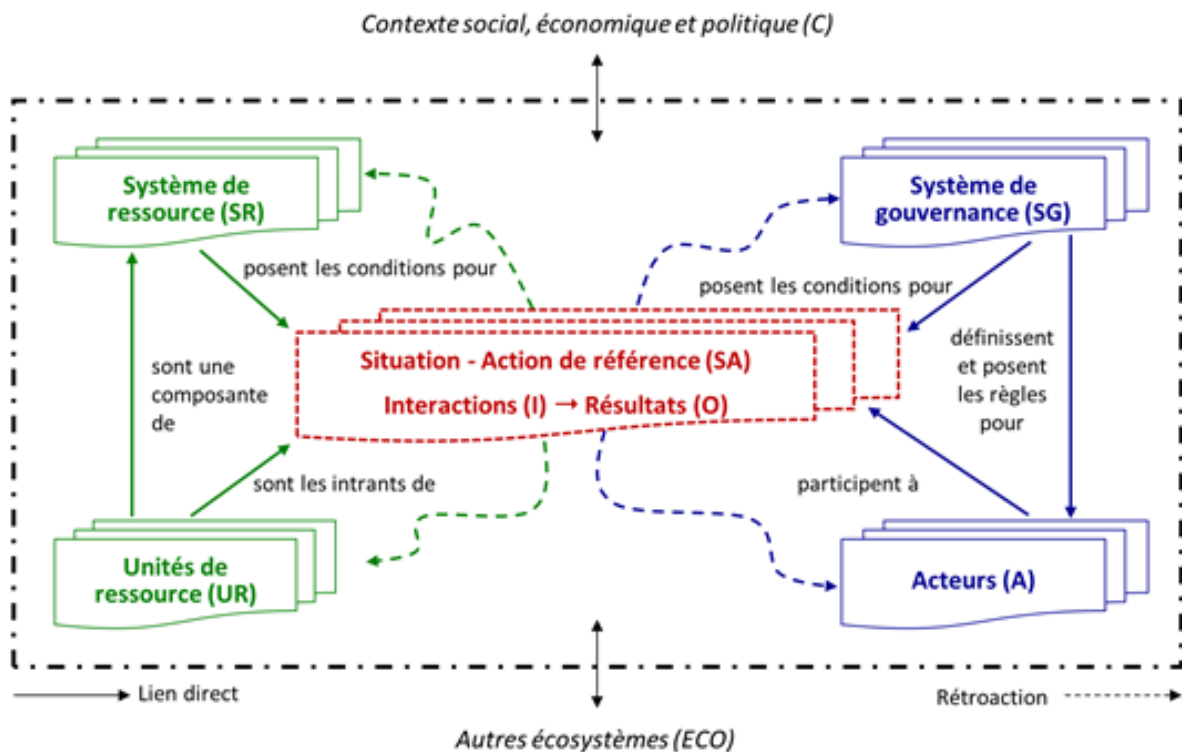


Figure 2 : Cadre conceptuel du Système socio-écologique (SSE) version révisée du cadre SSE issu et traduit de McGinnis et Ostrom (2014) par Berriet-Sollic (2020)

Ce cadre permet de mettre en lumière les dynamiques qui proviennent d'unités d'analyses comprises dans un environnement qui est susceptible d'évoluer, mais aussi des relations entre ces unités d'analyses elles aussi susceptibles d'évoluer (Chanteau & Labrousse, 2013). Ces éléments vont permettre à Ostrom de faire ressortir toute l'importance de paramètres transversaux pour la pérennité des communs tels que la confiance, la réciprocité, l'engagement, la réputation, ainsi que des liens entre ces notions (Ostrom, 2005). De plus, ce cadre est adapté à l'importante diversité de situations dans lesquelles des collectifs d'individus coopèrent. Ces situations aux caractéristiques multiples peuvent être diverses autant dans la variété des ressources, ou des interactions, que dans les motivations des individus, mais aussi du cadre de l'interaction qui va influencer l'adoption de différents comportements.

Cela est d'autant plus important qu'au début des années 2000, poussée par l'émergence du numérique, Ostrom s'oriente vers l'étude de communs informationnels. C'est dans ce sens que Hess et Ostrom (2003, 2007) vont lancer un appel à la communauté scientifique à s'intéresser plus spécifiquement à la gestion collective des connaissances, en tant que ressource partagée, dans le cadre de projets communs.

1.2. Communs numériques : au-delà d'une typologie, de nouvelles pratiques

1.2.1. Les communs numériques

L'émergence du numérique, avec ses nouvelles pratiques collaboratives, a joué un rôle important dans le regain d'intérêt pour les communs. Le concept s'est peu à peu étendu à la notion de « communs numériques » qui est aujourd'hui largement répandue et analysé (Clément-Fontaine et al., 2021).

Il n'y a pas de définition consensuelle des communs numériques (Dulong de Rosnay & Stalder, 2020). La définition d'Ostrom (1990) des communs apparaît adaptée et peut s'appliquer à la diversité des situations de communs numériques (Broca, 2021). Leur émergence est directement liée à celle d'Internet et des réseaux pair à pair, et ils sont parfois désignés comme « numérique » (Broca, 2021), « informationnel » (Maurel, 2018), ou « de la connaissance » (Amabile et al., 2018 ; Hess, 2012 ; Hess & Ostrom, 2003 ; Hess & Ostrom, 2007 ; Jullien & Roudaut, 2020).

Historiquement, les communs numériques ont émergé avec le développement de logiciels libres. L'année 1984 est reconnue comme celle du point de départ du mouvement des logiciels libres avec l'impulsion du programmeur Stallman (Dulong de Rosnay & Stalder, 2020). L'objectif était alors de contrer la montée des logiciels propriétaires et promouvoir les « quatre libertés » (Stallman, 1999) liées au code :

- la liberté d'exécuter le programme, pour tous les usages - Liberté 0
- la liberté d'étudier le fonctionnement du programme et de l'adapter à ses besoins - Liberté 1
- la liberté de redistribuer des copies du programme (ce qui implique la possibilité aussi bien de donner que de vendre des copies) - Liberté 2
- la liberté d'améliorer le programme et de distribuer ces améliorations au public, pour en faire profiter toute la communauté. - Liberté 3

Depuis la création du mouvement, de nombreux projets ont vu le jour et sont désignés sous le terme FLOSS (Free, Libre and Open Source Software). Dans cet acronyme FLOSS, l'ajout du mot « libre » vient préciser la définition du premier mot « free » puisqu'il s'agit bien de liberté et non de gratuité. Malgré la complexité et le haut degré de technicité, certains projets assimilables à des communs au sens d'Ostrom ont rencontré un succès mondial (Schweik & English, 2012). C'est notamment le cas de Linux (Torvalds, 1999), un système d'exploitation, ou plus largement d'Internet, puisque les logiciels FLOSS y jouent un rôle déterminant.

Après les années 1990, l'essor du numérique et du Web a permis le partage et la duplication massive de l'information et d'objets numériques. Les succès des nouvelles pratiques collaboratives de partages, notamment d'objets culturels, ont soulevé des

tensions avec les conceptions habituelles de la propriété, comme les droits d’auteurs (Dulong de Rosnay & Stalder, 2020). Le numérique vient questionner le cadre théorique des communs puisque les ressources partagées numériques semblent différer des communs matériels par leur caractère non rival et difficilement excluible, tel que l’information (Coriat, 2011) ou la musique (Zimmermann, 2014). Ainsi, le champ théorique d’Ostrom ne semble plus adapté pour les travaux qui situent le commun au niveau de la ressource numérique elle-même (Mindel et al., 2018). En opposition, d’autres approches ont cherché à rattacher le numérique avec le champ théorique d’Ostrom et mieux situer le commun ou la communauté (Clément-Fontaine et al., 2021). Fort de cette volonté, des travaux sur les communs de la connaissance (Jullien & Roudaut, 2020) situent le commun, non pas au niveau de la ressource elle-même, mais bien au niveau de l’organisation qui gère et enrichit la ressource informationnelle, c’est-à-dire le flux de connaissance (Clément-Fontaine et al., 2021). Autrement dit, pour les communs numériques de connaissance, la rivalité se situe non pas dans l’accès à la connaissance, mais dans l’accès au dispositif de modération, qui est dans ce cas le cœur du commun (Jullien & Roudaut, 2020). Ces derniers travaux présentent tout l’intérêt de mobiliser la théorie d’Ostrom (Hess & Ostrom, 2007 ; Ostrom, 1990) et ainsi de se plonger dans l’analyse de la communauté et des règles mises en place pour en faire ressortir l’essence véritable des communs (Broca, 2021).

Le cadre d’analyse des faisceaux de droit se montre également très utile dans le domaine de l’immatériel afin d’organiser les droits de propriété des communautés d’usagers et de créateurs (Orsi, 2013). Dans cette perspective, certains acteurs proches du mouvement des logiciels libres se sont appuyés sur les faisceaux de droit pour développer un outil de protection juridique des communs avec l’invention du copyleft, par opposition au copyright. Ce système de réappropriation a été initié par des acteurs du monde des logiciels libres et plus particulièrement gravitant autour de la *Free Software Foundation* et des licences *Creative Commons* développées au MIT par des juristes fédérés par Lawrence Lessig au début des années 2000 (Hess, 2008).

En conséquence, Jullien et Roudaut (2020) proposent de revisiter les faisceaux de droit associés aux différents rôles dans le cas des communs de connaissance (*cf. tableau 3*).

Rôle/position	Propriétaire	Gérant	Manager	Consommateur	Utilisateur simple
Accès	X	X	X	X	X
Prélèvement	X	X	X	X	
Gestion	X	X	X		
Exclusion	X	X			
Aliénation	X				

Tableau 3 : Faisceaux de droits associés avec la position. Jullien et Roudaut (2020, p.7)

Pour ces ressources numériques, l'ancien rôle de Propriétaire sans droit d'aliénation est scindé en deux : gérant et manager. Le gérant, à la différence du manager, possède le droit d'exclusion vis-à-vis de la gestion de la ressource. Ces différents rôles et droits associés, s'appliquant par exemple, dans Wikipédia, permettent de comprendre les différentes dynamiques au sein d'un commun et de juger de la précision des règles collectives pour assurer une gestion pérenne du commun. Cela fait directement écho aux principes de conception des systèmes de ressources d'Ostrom (1990) qui ont également montré leur pertinence au-delà des seuls systèmes de ressources naturelles physiques rares. En effet, Cardon et Levrel (2009) montrent qu'ils peuvent s'appliquer à d'autres ressources de type immatérielles. Ils s'inscrivent, en ce sens, dans la lignée d'autres approches qui montrent comment la gestion des communs immatériels peut être facilitée par l'utilisation d'artefacts informatisés incorporant des règles d'action collective (Amabile et al., 2018).

Enfin, si le numérique apporte de nouveaux types de ressources avec des propriétés qui diffèrent des communs naturels, le cadre théorique des communs fonctionne malgré tout.

1.2.2. La CBPP ou le commun comme mode de production

Depuis la création d'Internet, de nouveaux systèmes d'information facilitent la mise en relation des individus. Dans cette perspective, de nouvelles échelles de collaborations apparaissent autour de communautés d'utilisateurs et d'échanges facilitant la mise en réseau de savoirs et de compétences à grande échelle. Ces types d'organisations ont été mis en lumière principalement dans les disciplines de l'informatique et du management. Cela a également été le cas lors de débats non académiques qui constituent ce que Barbrook et Cameron (1996) appellent l'idéologie californienne des entrepreneurs, des pirates informatiques et les passionnés d'informatique (Romele & Severo, 2016 ; Turner, 2010). Depuis les années 2000, l'apparition de plateformes de partage de fichiers en pair-à-pair comme Napster, ou les systèmes d'échanges pairs à pairs comme BitTorrent (Cohen, 2003) ont encore plus démocratisé ce phénomène. En effet, ces plateformes octroient à leurs utilisateurs une capacité inédite de travail collaboratif et d'auto-organisation avec un niveau élevé de décentralisation (Bauwens, 2005). Ces initiatives ont permis l'apparition de nouveaux communs numériques (Hess, 2008) tel que Wikipédia (Viégas et al., 2007), OpenStreetMap, Linux ou le navigateur Firefox (Broca & Coriat, 2015).

Benkler (2006) met en évidence que cette production nouvelle de communs s'accompagne d'un nouveau modèle de production socio-économique, celui de la production par les pairs sur la base des communs: les « Common-Based Peer Production ». Les CBPP désignent des groupes d'individus émergeant dans les environnements numériques qui coopèrent à grande échelle pour produire des ressources partagées sans modèle d'organisation hiérarchique pour former un nouveau mode de production, à

faibles coûts, alternatif aux marchés et aux réseaux traditionnels (Benkler, 2006a). Arvidsson et al. (Arvidsson et al., 2016) précisent les différentes caractéristiques de ce mode de production :

1. Une production par les pairs basée sur les communs est marquée par la décentralisation. L'autorité se situe au niveau de chaque individu plutôt que dans un élément central.
2. Une production par les pairs basée sur les communs repose sur des ressources communes matérielles et/ou immatérielles, qui sont utilisées, partagées, librement accessibles et dont la propriété est collectivisée.
3. Une prévalence de motivations non monétaires même si un large éventail de motivations extrinsèques et de multiples formes de valeur est présent.

C'est dans cette perspective que certains auteurs entrevoient le commun comme un véritable mode de production (Brancaccio et al., 2021 ; Vercellone, 2015) qui s'inscrit comme une alternative à l'hégémonie de la logique de l'État, mais aussi à celle de l'économie capitaliste de marché.

1.3. Émergences, interactions et dynamiques des communs

1.3.1. Faire émerger les communs par-delà les marchés et les États

Les travaux de Karl Polanyi (1944) laissent déjà entrevoir que l'économie ne peut pas être circonscrite qu'aux seules relations marchandes, et qu'autour de l'administration des biens, d'autres relations humaines fondées sur la réciprocité (Thurnwald, 2018) et la redistribution existent (Zimmermann, 2020). Pour certains auteurs, une des forces du concept de communs est justement de dessiner cette troisième voie qui existe entre l'État et le marché (Baron et al., 2011 ; Holland & Sene, 2010). Les communs peuvent alors être mobilisés pour traiter des situations relatives à la gestion des ressources collectives ou plus largement apporter des réponses citoyennes à des questions territoriales. Parfois, c'est précisément pour pallier certaines défaillances du service public ou de l'État que des individus se constituent en collectif et propulsent des communs (Orsi, 2018). L'institution du commun vise alors à établir les nouvelles bases d'un régime de solidarité fondé sur la contribution partagée (Zimmermann, 2020).

La vision d'Ostrom (2010) prône le « par-delà les marchés et les États » sans viser d'idéaux types (Aligica, 2013). Elle vise à montrer la diversité des modes de gestion possible et notamment par les possibilités combinatoires des dispositifs institutionnels (Chanteau & Labrousse, 2013). Cela rejoint les positions d'autres auteurs focalisés sur le champ de l'Économie Sociale et Solidaire (ESS) (Colletis et al., 2005 ; Demoustier & Richez-Battesti,

2010 ; Eynaud & Laurent, 2017). Ces derniers relèvent que les acteurs de l'ESS n'exercent pas « entre » d'autres systèmes, mais que l'ESS se construit à partir d'eux et évolue en interaction avec eux (Chanteau & Labrousse, 2013 ; Hely, 2008). De fait, il s'agira plutôt pour Ostrom de souligner la pauvreté des oppositions entre privé et public, entre marché et État.

Face aux nombreux défis mondiaux, les communs révèlent leur intérêt pour apporter de nouvelles réponses démocratiques (Leyronas & Bambridge, 2018). Les communs sont axés sur les solutions et semblent particulièrement adaptés afin d'articuler des réponses locales face à des problèmes globaux (Rosenbloom, 2014), tels que le changement climatique (Hudson & Rosenbloom, 2012). Précisément, sur l'exemple du réchauffement climatique, la méthode des communs permet de dépasser des négociations bilatérales (État/marché) orientées vers le court terme pour engager des négociations multilatérales qui visent elles le long terme (Zimmermann, 2020). Dans ce sens, des auteurs présentent tout l'intérêt du cadre théorique de SSE d'Ostrom pour apporter une nouvelle approche interdisciplinaire au champ de l'écologie (Vogt et al., 2015 ; Hinkel et al., 2014).

En conséquence, des travaux qui visent à comprendre pourquoi et comment le commun émerge souligne l'importance de comment la communauté s'institue. À cet effet, il est important de différencier l'acte d'instituer et celui de constituer, qui sous-entend une dimension souveraine, ou encore d'institutionnaliser, qui implique une reconnaissance après coup (Cornu et al., 2021, chap.Dardot et Laval). Instituer c'est faire du nouveau à partir de ce qui existe déjà. Dans cette perspective, ce qui importe d'abord et avant tout c'est la dimension de l'activité instituant du commun (Cornu et al., 2021, chap.Dardot et Laval). Cela fait échos avec d'autres travaux qui soulignent l'importance d'une volonté collective initiale afin de se mobiliser pour reconnaître le commun et le défendre (Mattei, 2014).

Ostrom identifie comme terrain propice à la structuration de la gouvernance du commun les situations où la ressource est dans une position de vulnérabilité, l'information est limitée, la dépendance entre participants est forte, et la gestion s'inscrit sur le long terme (Micheaux, 2017). Cependant, selon le type de ressource collective, il existe différentes conditions d'émergences des communs (Micheaux, 2017). Par exemple pour les ressources naturelles, la valeur du commun et de l'action collective est perçue facilement, en conséquence cela amène de la spontanéité dans l'institution du collectif (Fontaine, 2016). D'autres situations existent dans lesquelles l'objet commun n'est pas tangible, mais où il existe une reconnaissance collective d'un risque. Dans ce cas, l'approche est sensiblement différente de celle d'Ostrom puisqu'il y a souvent défaut d'utilisateurs ayant un intérêt direct à gérer ce commun et à amorcer une action collective (Micheaux, 2017). Certains auteurs qualifient alors ces situations de communs orphelins, dans le cas de déchets sans propriétaires (Micheaux, 2017) ou d'inconnus communs (Berthet et al., 2018).

Finalement, les communs peuvent apporter des solutions démocratiques là où les situations d'oppositions entre privé et public n'aboutissent pas à des solutions

convenables. Ces situations ont cependant un contexte propre et les difficultés de l'institution en commun peuvent varier. Cela questionne sur le rôle des pouvoirs (publics et privés) et de leur disposition à créer les conditions institutionnelles qui permettent à une communauté de faire vivre un commun et donc parfois de susciter sa naissance.

Dans cette perspective, certains acteurs prônent le renforcement de la relation État - communs afin de bénéficier de la force démocratique et génératrice de coopération des communs (Orsi, 2018). En ce sens, des travaux soulignent que les dynamiques démocratiques, engagées par les communs, peuvent constituer une vraie force pour développer une république plus solidaire et participative (Mansbridge, 2014 ; Zimmermann, 2020). Nous verrons (cf. 4.2) que certaines collectivités comme la ville de Barcelone vont justement développer une politique basée sur les communs (Bookchin et al., 2019 ; Sauvetre, 2018). Le développement de communs urbains (Foster, 2011 ; Huron, 2015), notamment la mise en place de jardins partagés (Eizenberg, 2012 ; Ghose & Pettygrove, 2014), peut ainsi jouer un rôle important dans le maillage du tissu social. Le champ d'action économique des territorialités semble également très propice pour développer des alternatives locales au capitalisme. Afin de générer plus de coopération et de résilience économiques, les acteurs publics peuvent soutenir le développement d'une économie alternative locale (Benkler, 2019) et réellement collaborative (Bauwens et al., 2019d). Cette diversification de l'économie territoriale peut être soutenue par des dispositifs comme les monnaies locales complémentaires (MLC) (Blanc, 2018) les Systèmes d'Échanges Locaux (SEL) (Servet, 1999).

Le renforcement de la relation État - communs peut également passer par le renforcement des dispositifs juridiques qui s'inscrivent en soutien aux communs (Grimonprez, 2021 ; Maurel, 2018 ; Rodotà, 2016). Des formes juridiques semblent particulièrement adaptées aux communs comme les coopératives (Ranville, 2018) ou SCIC (Charmettant et al., 2020 ; De Peuter & Dyer-Witthof, 2010), parfois numérique (Scholz, 2014 ; 2016), qui favorisent des logiques de gouvernance démocratique dans des projets de communs. D'autres auteurs soulignent l'existence de dispositifs public/communs sous la forme de partenariats qui permettent d'activer des projets de communs, par exemple avec les musées (Peneranda, 2014) ; des PME (Calzada, 2018b), ou des plateformes numériques coopératives.

Parallèlement, il est courant d'analyser les communs numériques au prisme de leur relation vis-à-vis du domaine public (Teli et al., 2015) ou de l'État. Dans cette perspective, des travaux qui analysent les différentes conceptualisations des communs numériques montrent que ces derniers semblent toujours avoir été conceptualisés par des acteurs pour penser le monde numérique à partir de leur critique de l'État (Shulz, 2021a). Quel que soit le type de communs numériques identifié (communs numériques ouverts, communs numériques autogouvernés, pratiques numériques de mise en commun), les acteurs critiquent l'État pour, en creux, en réclamer le soutien des communs numériques, des communs numériques ou encore des pratiques de commoning (Shulz, 2021a). Cette approche par les mobilisations des communs numériques contre l'État (Shulz, 2021a)

permet finalement de saisir toute l'importance du rôle clé des acteurs public dans le soutien aux communs. Pour certains auteurs, l'État doit s'inscrire dans le rôle de protecteur des communs vis-à-vis du marché toujours en quête de profit, les communs sont alors un moyen pour penser l'alternative politique (Cornu et al., 2021, chap.Dardot et Laval).

Les interactions entre les communs et le marché sont variés et riches d'enseignements pour comprendre à la fois les limites des communs, mais aussi l'influence des communs sur les transformations du marché. Parfois, des communs numériques sont capables de concurrencer directement la production de marchandises basées sur le marché (Dulong de Rosnay & Stalder, 2020). Il existe aussi des marchés construits autour de communs comme c'est le cas pour les logiciels libres où une économie fondée sur une offre de service se développe autour de ces communs (Foray & Zimmermann, 2001 ; Jullien, 2003). Le marché s'est aussi inspiré des pratiques collaboratives permises par le numérique et Internet. Le capitalisme a évolué en se réorientant vers l'innovation ouverte, notamment en tissant des liens étroits entre l'industrie, les communs et le monde scientifique. La recherche et les rachats massifs d'IBM et de Microsoft dans la sphère des logiciels libres en témoignent (Zimmermann, 2020). Pour certains auteurs, les communs ont accompagné l'essor du capitalisme numérique (Schiller, 1999), à travers leurs critiques et leurs processus innovants, poussant le capitalisme à se réinventer (Broca, 2021).

Le numérique rebat les cartes en insufflant de nouvelles dynamiques qui peuvent générer de nouvelles logiques propriétaires en créant des enclosures (Boyle, 2008), c'est-à-dire la privatisation d'une ressource qui était jusqu'alors du domaine public (Boyle, 2003). Inversement, cela peut aussi avoir pour effet de générer de nouveaux projets de communs. À cet effet, Hess (2008, p.37) propose d'élargir la définition des communs, présentant ces derniers comme des ressources partagées par un groupe de personnes, vulnérables aux dégradations et aux enclosures. Cela constituera un élément important pour comprendre les motivations des acteurs du terrain.

1.3.2. Le numérique au service du processus de faire commun

Les travaux d'Ostrom ont éclairé certaines conditions favorables à l'émergence des communs et à leur maintien dans le temps. Au-delà des huit principes (Ostrom, 1990), l'efficacité semble optimale avec un groupe de taille réduite ce qui permet de faciliter les échanges, donne de la cohérence et entraîne de la convergence entre les membres dans le temps. L'institution des règles communes de gouvernance par les membres renforce leurs autonomies, leurs légitimités dans les actions de gestion de la ressource et leurs engagements dans sa préservation (Berthet, 2013).

D'autres études révèlent que la manière dont la propriété des communs est structurée et le fort besoin de reconnaissance de la valeur du commun sont des caractéristiques importantes pour envisager des perspectives de développement et du maintien des

dynamiques à long terme des communs (Berge & Mckean, 2015). Afin d'avoir une meilleure perception de la ressource et de sa valeur, il est recommandé de s'appuyer sur le maximum d'informations relatives à la ressource ou à des études, notamment scientifiques. L'objectif pour les commoners est de préserver l'action collective au fil du temps (Berge & Mckean, 2015). Plus largement, des valeurs humaines en termes de partage, d'apprentissage collectif, de réciprocité et de respect des règles par l'ensemble des participants sont également essentielles à la soutenabilité des communs (Micheaux, 2017). Enfin, un facteur clé et transversal dans toute la littérature sur la gouvernance des communs est la qualité et le degré de confiance entre les participants.

Fort de cette littérature, des recherches visent directement à fournir des outils aux communautés de commoners afin qu'ils puissent acquérir des connaissances relatives à leurs communs et à son environnement. Avec l'objectif de faciliter une mise en œuvre efficace d'un commun et juger de ses dynamiques (Fontaine, 2021).

Récemment, Bollier et Helfrich (2019) ont également porté leur attention sur la dynamique qui entoure la gestion collective des communs, sur le fait de faire communs. Selon ces auteurs, quelle que soit la ressource commune, il est en effet important de tenir compte du processus d'action collective dans sa globalité, c'est-à-dire du faire commun. La triade du faire commun proposée par Bollier et Helfrich (2019) cherche ainsi à rafraîchir des principes d'Ostrom (1990). Aux vues des nouvelles pratiques, ces auteurs situent le commun dans un entremêlement des sphères sociale, institutionnelle et économique. Ils identifient la triade du faire commun dont tous les communs découlent et qui comporte trois aspects complémentaires : les habitudes sociales quotidiennes, la gouvernance par les pairs et des formes collaboratives d'approvisionnement (Bollier & Helfrich, 2019, p.75). À cet effet, ils ciblent le besoin d'engager la gouvernance des communs vers un maximum d'inclusivité et d'égalité entre les pairs dans les processus collectifs. Ils définissent la gouvernance par les pairs comme « *la partie du processus de faire commun par laquelle les gens prennent des décisions, délimitent des frontières, font appliquer leurs règles et s'occupent des conflits autant au sein du commun qu'entre différents communs.* » (Bollier & Helfrich, 2019, p.85).

Les communs et leur gouvernance sont donc considérés comme des processus dynamiques, itératifs et flexibles. Aux principes d'Ostrom, Bollier et Helfrich (2019) préfèrent proposer des « patterns », sorte de schémas de pensée qui ne pointent pas vers des idéaux prescriptifs ou une vérité universelle et invariante. Utiles pour guider les commoners en situations réelles, ces schémas peuvent, selon les observations, induire des réponses différentes. Ils identifient dix « patterns of peer-governance » qui visent à aider les communautés engagées dans un processus de faire commun (*cf. tableau 4*). Ces patterns visent à apporter plus d'efficacité et de confiance grâce à des systèmes de délibération et de coordination plus transparents et ainsi protéger les communs par rapport au marché et à l'État. Si sept modèles se tournent vers les relations interpersonnelles ou sociales, trois autres proposent aux communs des méthodes pour traiter la propriété, l'argent et les marchés.

Schémas de gouvernance par les pairs	
Faire de la diversité un objectif commun	S'appuyer sur l'hétérarchie
Créer des frontières semi-perméables	Contrôle par les pairs et application de sanctions graduelles
Honorer la transparence dans une sphère de confiance	Rendre la propriété relationnelle
Partager généreusement les connaissances	Maintenir la distinction entre communs et commerce
Assurer le consentement dans la prise de décision	Approvisionner les communs financiers

Tableau 4 : Les dix « patterns of peer-gouvernance » traduit de Bollier et Helfrich (2019 : p.120)

Bollier et Helfrich (2019) soulignent, dans le prolongement des travaux d'Ostrom (1990), le besoin de délimiter la communauté, de proposer de la transparence qui est source de confiance, de favoriser les prises de décisions collectives, de définir des systèmes de surveillance, de sanctions et d'application qui sont nécessaires pour protéger les communs, notamment contre les passagers clandestins. Ils vont cependant au-delà d'Ostrom (1990) dans le besoin d'engager une forme d'organisation hétérarchique qui favorise l'interrelation et la coopération entre les membres. Ils soulignent l'importance de diffuser l'autorité et la responsabilité et d'éviter les concentrations abusives de pouvoir. Ils mettent surtout en lumière l'importance de trouver des moyens de protéger les communs vis-à-vis de la propriété, de la quête d'argent, du marché et des capitaux qui ruinent les dynamiques de groupe.

Un alignement entre les valeurs d'un groupe et les outils qu'il utilise semble primordial aussi bien dans des organisations issues de l'ESS (Maisonasse et al., 2019) que dans le champ des communs (Fuster Morell, 2010 ; Pazaitis, De Filippi, et al., 2017). En effet, la cohérence du commun avec le contexte et les attentes personnelles des membres est source d'engagement. Ici, la question des outils utilisés et, plus largement, des technologies que les communautés utilisent dans leurs processus de faire commun va être une question clé. Dans la perspective de faire commun, certains travaux démontrent que les infrastructures et les outils ne sont pas neutres pour l'action collective. En effet, une gouvernance de l'infrastructure façonne directement l'action collective (Fuster Morell, 2010). Des outils numériques peuvent directement viser à soutenir les communs et leur gouvernance, comme les forums (Amabile et al., 2018). Le design collectif des outils peut aider à véhiculer le but collectif et à faire émerger des valeurs communes. Par exemple, une charte sociale peut aider les communautés à expliciter et nommer les idées, les revendications et les pratiques collectives tout en renforçant, chemin faisant, le processus

de faire commun. Certaines communautés, comme celle d'Enspiral (Pazaitis, De Filippi, et al., 2017), vont faire le choix de s'engager dans le design d'outils collaboratifs de gouvernance qui mobilisent parfois des technologies de pointe, dans ce cas précis une plateforme de décision collective qui intègre notamment des budgets participatifs.

Plus généralement, l'intérêt pour les communautés est donc de se doter d'outils cohérents et adaptés au processus de gouvernance par les pairs. Pour ce faire, le philosophe Ivan Illich proposait dès 1973 d'utiliser des « outils conviviaux », c'est-à-dire des outils développés et maintenus par les communautés d'utilisateurs elles-mêmes. Ainsi des outils dits conviviaux sont des outils qui sont maîtrisés par l'homme et qui lui permettent de façonner le monde au gré de son intention, de son imagination et de sa créativité. Derrière ce principe de convivialité réside une volonté de déployer une relation symbiotique avec l'outil qui aboutit sur plus d'autonomie et qui à l'inverse évite toute servitude. Un outil convivial répond à trois principes : il doit être générateur d'efficacité sans dégrader l'autonomie personnelle; il ne doit susciter ni esclave ni maître; il doit élargir le rayon d'action personnelle (Illich, 1973). Pour les communs, il s'agit alors de trouver des outils conviviaux permettant de gérer les technologies, infrastructures et processus d'approvisionnement utilisés par les communautés (Bollier et Helfrich, 2019). De plus, l'objectif consiste à ne pas dépendre d'outils ou de technologies appartenant à des sociétés privées (comme les GAFAM, Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft) ou développées par les États.

La littérature soulève le besoin de doter les communs d'outils adaptés. Dans cette perspective, la blockchain en tant que technologie émergente apporte son lot de nouvelles pratiques et apparaît comme un support pertinent.

Ces premières parties nous ont permis de présenter la richesse et la multidisciplinarité associée à la notion de commun. La littérature indique que l'essence d'un commun se trouve dans le dispositif sociotechnique déployé par une communauté pour se partager une ressource collective sur le long terme. À ce titre, nous nous sommes plus particulièrement intéressés aux travaux sur la gouvernance des communs, notamment ceux d'Ostrom (1990), avant de présenter en quoi le numérique bouleverse certaines pratiques de communs. Notamment, nous montrons pourquoi les pratiques collaboratives en ligne ou le caractère duplicable des objets numériques questionnent les relations des communs numériques avec le principe de rivalité qui semblent s'effacer. C'est le cas par exemple dans Wikipédia où la connaissance, mais aussi la contribution, semblent en libre accès. Or la littérature nous montre que ce sont finalement les dispositifs de production des communs qui prévalent et que les frontières du commun se situent au niveau de la modération qui est, elle, très régulée. Dorénavant, le commun peut se comprendre comme un mode de production aidé par le numérique. Les travaux sur les communs cherchent notamment à comprendre comment il est possible de favoriser et maintenir ces nouvelles dynamiques coopératives. Les collectivités peuvent alors servir d'activateur en enclenchant différents dispositifs institutionnels pour engager le faire commun ou expérimenter certaines technologies susceptibles de le renforcer.

2. La blockchain en support aux communs

Dans la continuité de certaines recherches (Cila et al., 2020 ; Gloerich et al., 2020 ; Potop-Butucaru, 2020 ; Rozas et al., 2021), cette section explore et met en perspective l'idée selon laquelle les technologies de registres distribuées peuvent contribuer à la gestion pérenne et durable des communs. Précisément, cette section vise à présenter cette technologie (2.1), à approfondir ses champs d'applications (2.2), afin de comprendre théoriquement comment elle peut s'inscrire en soutien aux communs (2.3).

2.1. La blockchain : une définition

Les technologies de registres distribués désignent les systèmes multipartites fonctionnant dans un environnement dépourvu d'opérateur ou d'autorité centrale (Rauchs et al., 2018). Les technologies blockchain constituent un sous-ensemble de ces systèmes. De façon spécifique, elles utilisent une structure de données consistant en une chaîne de blocs de données sécurisées grâce à la cryptographie, comme, en particulier, le hachage (Lamport et al. 1982). Ces registres sont donc partagés simultanément et peuvent être détenus par plusieurs utilisateurs formant ainsi des nœuds. Ces nœuds valident des données sur des blocs qui contiennent une quantité limitée d'informations. Chaque bloc est validé par un mécanisme de consensus informatique sécurisé grâce à la cryptographie. Une fois le bloc validé, il ne peut plus être modifié, il est horodaté et il s'ajoute aux blocs précédents pour les lier irréversiblement les uns aux autres afin de former une chaîne : la blockchain (cf. Figure 3). Les mécanismes de consensus peuvent être différents selon les blockchains et nécessiter des puissances de calculs différentes pour valider les informations (Bach et al., 2018 ; Cachin & Vukolic, 2017). Il existe des blockchains publiques, ouvertes à tous, et des blockchains privées, dont l'accès et l'utilisation sont limités à un certain nombre d'acteurs. Il est possible de comparer une blockchain publique à un grand livre comptable public, anonyme et infalsifiable.

Les premières allusions identifiées du concept de « blockchain » remontent à Haber & Stornetta (1991) et à Bayer et al. (1993). Ces auteurs ont introduit la notion de chaîne de blocs de données liés par cryptographie permettant d'horodater de manière efficace et sécurisée les données numériques. Il a cependant fallu attendre 2009 pour que soit lancée la première application d'une DLT de type blockchain avec la cryptomonnaie bitcoin (Nakamoto, 2008). Notons que l'inventeur (ou les inventeurs) du bitcoin reste toujours anonyme à ce jour sous le pseudonyme de Satoshi Nakamoto.

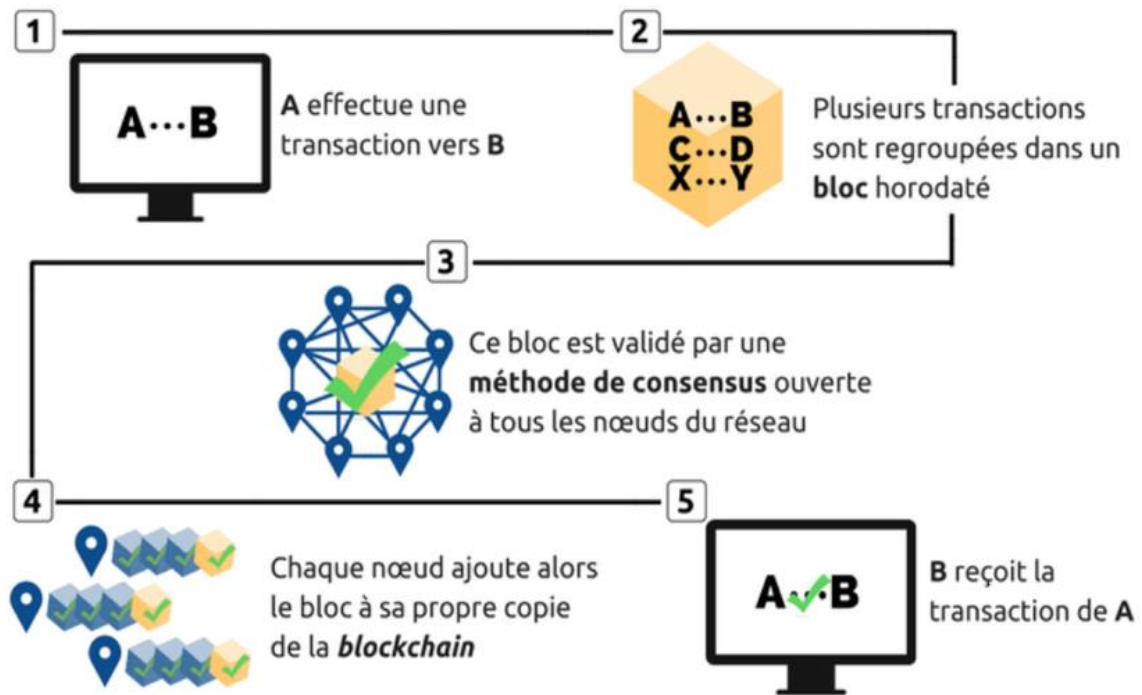


Figure 3 : Le fonctionnement général d'une blockchain (source : OPECST d'après Blockchain France)

Ce que permet la blockchain bitcoin, c'est l'émission et le transfert pair à pair d'actifs numériques uniques (tokens) de manière sécurisée (cf. figure 3) (Beck et al., 2017 ; Rauchs et al., 2018). Si l'échange de valeur en toute confiance a été rendu possible, c'est que Nakamoto (2008) a réussi à prévenir le problème de double dépense dans des réseaux pair à pair (Chohan, 2021b ; Hoepman, 2007). Miscione et al., (2017) exposent le problème de double dépense de la façon suivante : « Si quelqu'un copie de la musique et la diffuse, cela reste de la musique. Si quelqu'un copie de l'argent et le distribue, ce n'est plus de l'argent ». Bon nombre de travaux se sont spécifiquement penchés sur le Bitcoin (Böhme et al., 2015). Certains ont cherché à analyser l'anonymat de ses utilisateurs (Biryukov et al., 2014 ; Reid & Harrigan, 2013) ou encore son mécanisme de consensus qui se fait par preuve de travail ou « proof of work » (Garay et al., 2015 ; O'Dwyer & Malone, 2014).

En 2014, une deuxième vague d'innovation intègre une fonction d'autonomisation dans la blockchain grâce aux smart contracts avec la blockchain Ethereum (Buterin, 2014). Ces smart contracts sont des petits bouts de code déployé sur la blockchain qui vont s'exécuter de manière décentralisée par chaque nœud du réseau. Cela permet d'exclure le recours à un serveur central et rend les contrats intelligents autonomes, car ils ne dépendent pas d'un tiers pour fonctionner, et indépendants puisqu'ils ne peuvent être contrôlés par personne (Wright & De Filippi, 2015). Ces derniers permettent ainsi d'assurer des transactions, préalablement programmées, entre des acteurs sans liens de confiance initiale et sans mesures supplémentaires de précaution (Tschorsch & Scheuermann, 2016a). Ces smart contracts peuvent ainsi faciliter, vérifier ou exécuter la négociation et l'exécution d'un contrat ou, encore, rendre une clause contractuelle inutile. En particulier,

les smart contracts permettent, de façon autonome et traçable (les transactions étant enregistrées dans la blockchain avec identification des interactions), d'appliquer des règles sans intervention humaine, assurant une plus grande sécurité et des coûts de transaction réduits (Anceaume et al., 2016).

Il est également possible de regrouper dans des systèmes une multitude de smart contracts. Cela permet de constituer un ensemble susceptible de former de nouveaux modèles d'organisation distribuée dénommé Decentralised Autonomous Organisation (DAO). Une DAO peut être définie comme un système basé sur la blockchain qui permet aux gens de se coordonner et de se gouverner par l'intermédiaire d'un ensemble de règles auto-exécutoires déployées sur une blockchain publique, et dont la gouvernance est décentralisée (c'est-à-dire indépendante du contrôle central) (Hassan & De Filippi, 2021). Toutefois, la littérature ne précise pas quels degrés de décentralisation, d'autonomisation, et de formalisation de la communauté sont requis afin d'être associés à une DAO (Hassan & De Filippi, 2021).

Plus récemment, une nouvelle génération de blockchain a émergé, souvent qualifiée de troisième génération. Elle est associée à l'arrivée d'une vague de nouveaux acteurs qui proposent une augmentation significative des performances de la technologie blockchain (Valdeolmillos et al., 2019 ; Yang et al., 2018). Ces évolutions techniques qui démultiplient les capacités de la technologie créent de l'extensibilité et permettent de diffuser la blockchain dans des applications quotidiennes avec une démultiplication de projets (Kietzmann & Archer-Brown, 2019). Des caractéristiques techniques spécifiques vont alors différencier les usages et les fonctionnalités des technologies blockchain (Lapointe & Fishbane, 2018). Il s'agit principalement de différents mécanismes de mise en œuvre du consensus, du niveau d'inclusivité du réseau (blockchain publique, privée ou semi-privée) et des caractéristiques des cryptomonnaies (Beck & Müller-Bloch, 2017 ; Lapointe & Fishbane, 2019 ; Yli-Huumo et al., 2016).

2.2. De multiples champs d'application

Différentes recherches suggèrent que la blockchain présente de profonds impacts sur tous les services intermédiaires et nos organisations (Tapscott & Tapscott, 2017a), et favorisent l'émergence d'une véritable économie collaborative sans tiers de confiance (Ertz & Boily, 2019 ; Glaser, 2017 ; Hawlitschek et al., 2018 ; Swan, 2015). De plus, la blockchain présente d'autres fonctionnalités disruptives, au-delà des seules cryptomonnaies pour lesquelles les blockchains sont connues (Underwood, 2016). Comme le soulignent certains auteurs (Adams et al., 2018 ; Anceaume et al., 2016 ; Ashta & Biot-Paquerot, 2018 ; Bajolle & Godé, 2021 ; Tschorsch & Scheuermann, 2016b), le vote en ligne, l'aide humanitaire, la protection des droits d'auteur, l'échange coopératif, la gestion de l'identité numérique et la traçabilité des produits dans la chaîne logistique sont autant d'applications possibles. Par ailleurs, leurs tendances à la décentralisation et à l'horizontalité peuvent permettre, selon Manski et Bauwens, « *la démocratisation de la finance, des services, de l'agriculture et de la gouvernance sans limites géographiques*

traditionnelles » (Manski & Bauwens, 2020, p.2). Toutefois, cette démocratisation associée à la suppression des tiers de confiance est un défi pour les acteurs des blockchains, notamment ceux de l'économie du partage, qui doivent surpasser certaines frontières à l'établissement de la confiance chez les non-initiés (Hawlitschek et al., 2018).

À cet effet, certains auteurs ont focalisé leurs recherches sur les domaines d'applications vertueux de la blockchain (Bauwens & Pazaitis, 2019 ; Lapointe & Fishbane, 2019). Des travaux définissent la blockchain comme une potentielle « impact tech » et la rattachent au concept de « blockchain for good (B4G) » (Adams et al., 2018 ; Kewell et al., 2017 ; Tomlinson et al., 2020). Plus spécifiquement, les travaux de Kewell et al., (2017) et de Adams et al. (2018) explorent le potentiel de la blockchain lorsqu'elle est mise en action pour atteindre les 17 objectifs mondiaux de développement durable (ODDs) proposés par l'ONU. Ceux de Tomlinson et al. (2020) analysent directement 28 projets « Blockchain for Good » pour les évaluer vis-à-vis de leurs relations au principe de durabilité. Ces travaux mobilisent le concept des affordances (Hutchby, 2001 ; Kaptelinin & Nardi, 2012 ; Pols, 2012) , c'est-à-dire les potentialités de la blockchain, qu'ils associent à celui des contraintes (Biskjaer et al., 2014 ; Ullmer et al., 2005). Leurs résultats révèlent que les concepts théoriques associés à la durabilité (Hopwood et al., 2005) des projets n'ont pas été clairement établis. De plus, ils révèlent que malgré leurs objectifs admirables, les projets ont peu de chances de contribuer à un avenir durable en raison de limitations techniques et d'un cadrage conceptuel peu transformateur (Tomlinson et al., 2020). Leurs résultats décèlent ainsi les limites du concept de « Blockchain for Good ». Cela illustre l'écart qu'il peut avoir entre les intentions initiales des organisations qui souhaitent mobiliser la blockchain à des fins vertueuses et l'aboutissement concret des projets et de leurs impacts.

Parallèlement, d'autres recherches se focalisent sur les designs vertueux de la blockchain pour générer des impacts sociaux positifs (Lapointe & Fishbane, 2018). Ce sont notamment les organisations à impact social qui pourraient bénéficier du potentiel de la blockchain pour améliorer leur efficacité, leur sécurité, leur processus de vérification ou leur proposition de services (Lapointe & Fishbane, 2018). Ces derniers travaux responsabilisent également les praticiens et les décideurs dans la construction et le déploiement de solutions blockchain, puisqu'ils soulignent l'importance d'exiger des approches intentionnellement éthiques dans la conception et la mise en œuvre de ces technologies afin de créer un impact social positif. Pour ce faire, ils proposent un cadre de conception éthique suivant une méthodologie qui garantit la protection de la valeur sociale (Lapointe & Fishbane, 2018).

Ces dimensions d'utilisations vertueuses associées à certaines similitudes entre le champ des communs et la blockchain laissent entrevoir une utilisation de cette technologie pour soutenir les communs et leur gouvernance (Bauwens & Pazaitis, 2019 ; Davidson et al., 2016 ; Pazaitis, De Filippi, et al., 2017 ; Rozas et al., 2021).

2.3. La blockchain : un artefact en support aux communs

Pour situer une utilisation vertueuse de la blockchain pour les communs, des auteurs la positionnent face à l'économie collaborative et ses plateformes (Bauwens & Pazaitis, 2019). Ces travaux discernent les pratiques économiques qui visent le profit et qui sont qualifiables d'extractrices, de celles pouvant être génératrices pour les communs. De plus, une distinction est faite entre l'échelle locale et distribuée de la blockchain en opposition à l'échelle globale et centralisée des plateformes numériques (cf. figure 4).

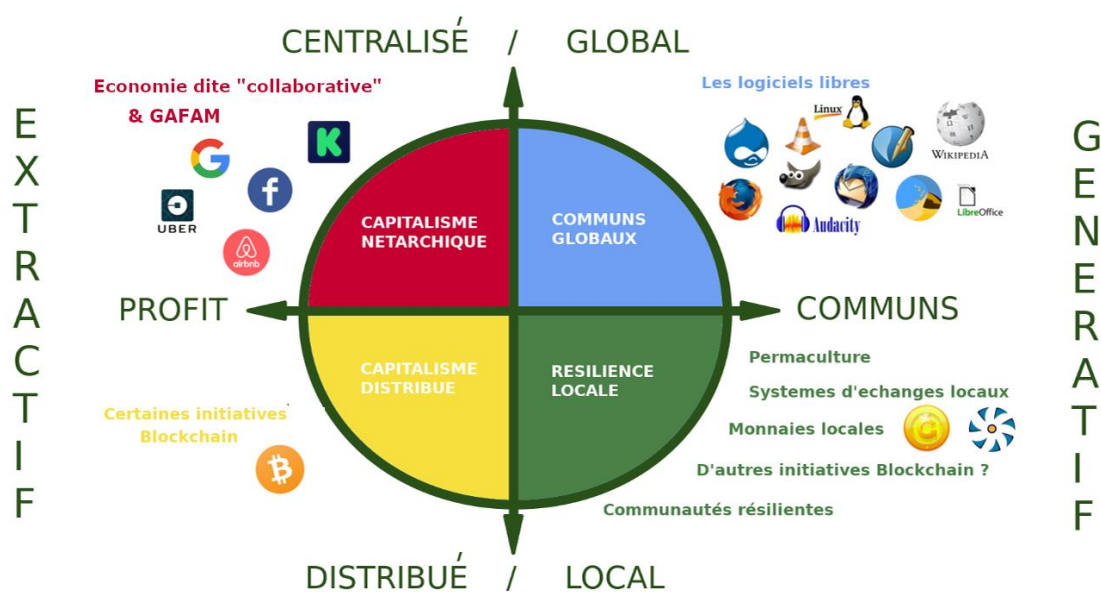


Figure 4 : Économies génératrices vs. extractives : quatre systèmes de valeurs socio-technologiques concurrents. Issue de Bauwens et Pazaitis (2019, p. 35), traduit et mis en couleur pour les besoins d'une présentation.

Ces auteurs distinguent une utilisation de la blockchain qui soutiendrait de nouvelles formes de capitalisme distribué (cf. figure 4, en jaune), d'une utilisation génératrice pour les communs (cf. figure 4, en vert) (Bauwens et al., 2019d ; Bauwens & Pazaitis, 2019 ; Kostakis et al., 2016 ; Manski & Bauwens, 2020). Cette vision est également partagée par Rozas et al. (2021) qui soulignent que deux points de vue dominant le débat dans les travaux qui s'intéressent au potentiel des technologies blockchain à reconfigurer certaines relations économiques, juridiques, institutionnelles, monétaires et sociopolitiques (Hayes et al. 2016). D'une part, les technodéterministes, libertariens et promarchés projettent, à travers la désintermédiation, de nouvelles formes de gouvernance basées sur la blockchain dans lesquelles des formes de hiérarchies disparaissent (De Filippi & Loveluck, 2016 ; Hayes, 2019 ; Swan, 2015). D'autre part, les critiques de ces technodéterministes proposent quant à eux de renforcer le rôle des

autorités centrales traditionnelles (Ainsworth & Shact, 2016 ; Atzori, 2015 ; Nguyen, 2016). La majorité de la littérature cantonne le potentiel des technologies blockchain à ces deux formes d'interventions. Pourtant, Bauwens (2017) et Rozas et al. (2021) entrevoient un potentiel concret des technologies blockchain à prendre part à des formes de gouvernance plus coopératives et génératrices. C'est spécifiquement ce volet que nous étudions dans la prochaine section. Dans cette optique, des recherches récentes visent à mieux comprendre comment les blockchains peuvent soutenir les communs et leur gouvernance (Davidson, De Filippi et Potts, 2016 ; Pazaitis, De Filippi et Kostakis, 2017 ; Rozas *et al.*, 2021). Il s'agira donc ici de considérer davantage la blockchain au service des communs que de considérer la blockchain comme un commun (Rozas et al., 2021).

Des recherches pionnières ont exploré les liens entre la technologie blockchain et les communs (Bollier & Helfrich, 2015 ; Calcaterra, 2018 ; Davidson et al., 2016 ; De Filippi, 2015 ; Filippi & Hassan, 2016 ; O'Dwyer, 2015 ; Pazaitis, De Filippi, et al., 2017 ; Shackelford & Myers, 2017). Par différents moyens, ces auteurs ont suggéré que les registres distribués utilisant les cryptotechnologies ou, plus communément les technologies blockchain, peuvent être tenues pour des solutions pertinentes en ce qui concerne la gestion des communs.

Dans cette perspective, de récents travaux ont montré que les blockchains peuvent soutenir le faire commun (Rozas et al., 2021 ; Bollier & Helfrich, 2019). C'est l'architecture de la blockchain en réseaux distribués qui semble propice à des gouvernances distribuées (Miscione et al., 2017). Les utilisations des technologies blockchain peuvent donc soutenir les efforts de coordination de ces communautés, aider à définir la gouvernance des communs, servir à prendre des décisions sous réserve de trouver un équilibre dans l'utilisation et le design d'artefacts adapté à des usages collaboratifs de ressources communes (Bollier & Helfrich, 2019).

Plus spécifiquement, Rozas et al. (2021) montrent en quoi les caractéristiques des blockchains sont identiques à celles de la production par les pairs sur la base des communs (CBPP) et présentent donc un fort potentiel pour soutenir ce type de production. En particulier, ils soulignent certaines caractéristiques telles que la décentralisation, l'utilisation de ressources communes et l'exploration de nouvelles formes de valeurs (Rozas et al., 2021). En effet, ces technologies décentralisées, à l'instar de la CBPP (Arvidsson et al., 2016), proposent un partage de données ouvertes, détenues collectivement et qui peuvent permettre d'exécuter des règles de fonctionnement transparentes (Rozas et al., 2021). De plus, la CBPP repose sur des formes multidimensionnelles de valeur et de motivations, souvent non monétaires, que les technologies blockchain permettent de prendre en charge (De Filippi, 2015). Ces nouvelles formes de valeur peuvent être liées au partage, au vote ou encore la réputation (Pazaitis, De Filippi, et al., 2017).

Si le partage de ressource implique une gestion de relations complexes, la technologie blockchain ne suffit pas pour établir des interactions de confiance (Pazaitis et al., 2017, p. 6). La gestion communautaire par l'humain reste donc la base de l'établissement de la

confiance. Une solution pour en faciliter sa gestion pourrait être d'associer à la blockchain une couche de confiance supplémentaire basée sur un système de réputation, c'est-à-dire sur l'évaluation de relations humaines à travers un processus communautaire (Pazaitis et al., 2017).

Les travaux de Rozas et al. (2021) font ressortir six fonctionnalités clé de la blockchain (nommées F1 à F6) : (F1) l'émission de jetons (Tokens) ; (F2) l'auto-exécution et la formalisation des règles ; (F3) l'autonomisation ; (F4) la décentralisation du pouvoir dans les infrastructures ; (F5) la transparence et (F6) la codification de la confiance (cf. tableau 5).

Fonctionnalité de la blockchain	Description
(F1) Tokenisation	Processus de transformation des droits d'effectuer une action sur un actif en un élément de données transférable, nommé token, sur la blockchain
(F2) L'auto-exécution et la formalisation des règles	Processus d'intégration des règles organisationnelles sous la forme de contrats intelligents (Smart Contracts).
(F3) L'autonomisation (DAO - Decentralized Autonomous Organization)	Processus de définition d'ensembles complexes de smart contracts qui permettent à plusieurs parties d'interagir de manière autonome.
(F4) La décentralisation du pouvoir dans les infrastructures	Processus de communautarisation de la propriété et du contrôle des artefacts technologiques utilisés par la communauté grâce à la décentralisation de l'infrastructure sur laquelle ils reposent, tels que les plateformes de collaboration (et leurs serveurs) utilisées pour la coordination.
(F5) La transparence	Processus d'ouverture des processus organisationnels et des données associées en s'appuyant sur les propriétés de persistance et d'immuabilité des technologies blockchains.
(F6) La codification de la confiance	Processus de codification d'un certain degré de confiance dans des systèmes qui facilitent les accords entre agents sans avoir besoin d'un tiers, tels que les accords fédéraux qui pourraient être établis entre différents groupes faisant partie de ces communautés.

Tableau 5 : Descriptif des fonctionnalités de la blockchain. Rozas et al. (2021)

Nous verrons plus en détail dans la quatrième section de ce premier chapitre (4) comment ces fonctionnalités vont de différentes manières permettre de soutenir le processus de faire commun.

Nous achevons la présentation du socle théorique commun à chaque essai et nous pouvons maintenant situer les objectifs de contributions généraux de cette thèse.

3. Quelles sont les implications pour cette thèse ?

Au travers de cette revue de la littérature, nous avons exploré plusieurs questions relatives à l'émergence des technologies de registres distribuées. Par exemple, nous avons présenté pourquoi les technologies blockchains semblent disposer d'un fort potentiel pour modifier en profondeur nos organisations, ou encore, en quoi elles laissent entrevoir la possibilité de faire émerger une véritable économie collaborative. Nous pensons que la technologie blockchain avec ses fonctionnalités est susceptible de générer une influence directe sur l'action collective et favoriser les formes de coopérations dans les communautés gestionnaires de communs.

Notre thèse souhaite mettre à l'épreuve cette hypothèse. Nous avons donc pris soin, d'une part, de synthétiser la littérature sur la gestion des communs et, d'autre part, d'explicitier en quoi les technologies blockchain peuvent en être le support. Au-delà, l'originalité de notre projet de recherche est de confronter les travaux sur la gouvernance des communs aux nouvelles formes d'organisation permises par l'émergence des technologies distribuées de type blockchain.

Ainsi, l'objectif de notre thèse est de mieux comprendre comment les systèmes de registres distribués du type blockchain participent au processus de faire commun et donc à sa gouvernance ?

Nous répondrons à cette question en la déclinant en trois articles de recherches qui explorent chacun différentes facettes de notre problématique générale. Notre intention est d'explorer, dans des études empiriques, comment des systèmes distribués utilisant des cryptotechnologies peuvent être utilisés par les communautés productrices de communs. Suivant cette perspective, notre thèse répond à l'appel de Rozas et al. (2021) pour mener des travaux empiriques afin d'améliorer la compréhension du rôle des technologies blockchain dans la gouvernance des communautés gestionnaires de communs. En effet, la plupart des recherches autour de la blockchain se concentrent sur l'analyse de ses caractéristiques techniques et les cas concrets d'intégration dans des organisations sont rares (Beck et al., 2017 ; Risius & Spohrer, 2017), d'autant plus quand il s'agit de communs (Rozas et al. 2021).

À travers ce dispositif d'enquête empirique, nous espérons ainsi contribuer aux travaux qui identifient comment les technologies distribuées peuvent venir soutenir la production par les pairs sur la base des communs dans les conditions identifiées par Ostrom (2003, 2007) c'est-à-dire pour une gestion pérenne et durable de communs.

Enfin, la réalisation d'une thèse sur essais nous permet de plonger plus en profondeur dans des revues de la littérature spécifiques que nous présenterons ci-après dans la dernière section de ce chapitre (4). Nous détaillerons plus largement les différents dispositifs d'enquêtes dans le chapitre 2. Situer chaque essai dans son contexte, nous permettra de compléter et d'explicitier nos attentes spécifiques en matière de contributions managériales.

4. Approfondissements théoriques pour chacun des essais

Si chaque essai s'appuie sur les bases d'une littérature qui ont été présentées auparavant, il s'agit ici de creuser certaines spécificités propres à la nature du commun, au contexte du terrain ou au développement de notre raisonnement. Ainsi, dans un premier temps, nous précisons comment la blockchain peut venir en support à la gouvernance des communs par le renforcement des principes d'Ostrom (1990). Dans un second temps, nous aborderons une approche plus territoriale d'expérimentation pour mettre la blockchain au service de potentiels communs de la donnée à Barcelone. Enfin, notre troisième essai nous permettra de plonger plus en détail dans la revue de la littérature sur la monnaie lorsqu'elle comporte une dimension sociale afin de mieux apprécier un résultat original de notre premier essai.

4.1. La blockchain comme outil au service des communautés gestionnaires de communs

Le premier essai vise directement à apporter des éléments de réponse à la problématique centrale de cette thèse à savoir, comment les systèmes de registres distribués soutiennent-ils le processus de faire commun ?

La constitution d'une revue de la littérature autour deux concepts clés de communs (2.2) et de blockchain (2.3) a été effectuée lors de la première année de thèse avant d'être régulièrement mise à jour. Ce travail a permis d'aborder une large littérature très interdisciplinaire propre aux communs (Cornu et al., 2021). Nos recherches se sont alors focalisées sur les travaux qui portaient sur les communs au sens d'Ostrom (1990) et qui visaient notamment à mieux analyser leur gouvernance. Le cadre théorique des communs qui était dans un premier temps focalisé sur des communs matériels s'est par la suite élargi avec l'avènement du numérique. Comme l'explique cet essai, ce sont notamment de nouvelles pratiques collaboratives pairs à pairs orientées vers des projets autogérés, tels que les logiciels libres et plus tard Wikipédia, qui ont relancé l'engouement de la recherche pour ces communs informationnels. Ce papier nous permet donc de présenter le principe de la production par les pairs sur la base des communs (Common Based Peer Production - CBPP) ; (Benkler, 2006 ; Bauwens, 2005; Cheal, 1988; Gold, 2004). Nous nous appuyons ensuite sur des travaux (Rozas et al. 2021) qui associent les caractéristiques de la blockchain aux principes de la CBPP pour justifier de l'intérêt d'approfondir le rôle de cette technologie afin de soutenir les communs.

Suivant cette perspective, nous avons également opéré une revue de la littérature autour des technologies de registre distribuées. Cela nous a notamment permis de mieux cerner les origines de la blockchain et d'en expliciter son fonctionnement. Notons que lorsque nous avons effectué cette revue de la littérature en 2018, nous avons constaté qu'il n'existait que très peu de travaux sur les aspects de gouvernance (Beck et al. 2017). En effet, la plupart des travaux autour de la blockchain se focalisaient alors sur les cryptomonnaies, particulièrement sur le bitcoin, sur les fintechs, sur les impacts sur les entreprises, sur les smart contrats et enfin sur l'émergence d'une nouvelle économie (Walsh, 2019). D'autres travaux ont également montré qu'il s'agissait surtout de présenter caractéristiques techniques des blockchains en marginalisant bien souvent son potentiel comme outil de gouvernance (Beck et al., 2017 ; Risius & Spohrer, 2017).

Afin de structurer notre approche, nous avons pu nous appuyer sur la récente parution d'un cadre d'analyse proposé dans l'article « *When Ostrom Meets Blockchain : Exploring the Potentials of Blockchain for Commons Governance* » écrit par David Rozas, Antonio Tenorio-Fornés, Silvia Díaz-Molina, et Samer Hassan. Ces derniers ont en 2018 partagé à la communauté scientifique une version préliminaire d'un article qui fut finalement publié en 2021 sous une licence Creative Commons dans SAGE en Open Access pages². Leurs propositions établissaient des relations entre les affordances de la blockchain et les principes de gouvernance d'Ostrom comme le montre le tableau 6 suivant qui offre une synthèse de leurs travaux :

	(F1) Émission de Jetons (Tokens)	(F2) Auto- exécution et formalisa tion des règles	(F3) Autonomi sation	(F4) Décentralis ation du pouvoir dans les infrastruct ures	(F5) Transpa rence	(F6) Codificatio n de la confiance
(O1) Frontières de la communauté clairement définies	✓					
(O2) Harmonie entre les règles et les conditions locales	✓	✓		✓		
(O3) Règles collectives modifiables	✓			✓		
(O4) Surveillance et contrôle par les membres responsables devant la communauté		✓	✓	✓	✓	

² Site web Sage vers article When Ostrom meet Blockchain de Rozas et al. (2021) <https://us.sagepub.com/en-us/nam/open-access-at-sage> dernière visite le 26/09/2022

(05) Sanctions graduelles		✓	✓			
(06) Mécanismes de résolution des conflits (arène de délibération locale)			✓		✓	
(07) Principe de subsidiarité privilégiant le respect des règles locales		✓		✓		✓
(08) Enchevêtrement de strates			✓			✓

Tableau 6 : Relations entre les fonctionnalités de la blockchain et les principes d’Ostrom (issu de Rozas et al. 2021)

L’article de Rozas et al. (2021) permet d’entrevoir tout l’intérêt d’un rapprochement entre blockchain et communs. Il est établi que l’évolution des normes sociales à l’intérieur d’une communauté est un moyen plus efficace d’atteindre un niveau élevé de coopération que l’imposition de règles externes (Sethi et Somanathan, 1996). Les règles se caractérisent par une interdépendance forte quand les utilisateurs d’une ressource peuvent les élaborer eux-mêmes (03) et que celles-ci sont respectées par les membres de la communauté. En effet, ces derniers doivent rendre des comptes (04), employer des sanctions graduelles (05) qui définissent qui a le droit d’utiliser la ressource (01) et assigner de manière effective des coûts de production proportionnels aux bénéfices (02). Lorsque ces principes sont respectés, l’action collective et la supervision des problèmes semblent fonctionner de manière auto-renforçante (Ostrom, 2000). Or tous ces principes (01-05) pourraient être directement renforcés par l’intégration d’artefacts numériques associés au développement d’une blockchain. En effet, la conception ou l’intégration de systèmes de registres distribués est susceptible d’engager les communautés gestionnaires de communs dans un dialogue démocratique afin d’établir des règles, ou d’en renégocier certaines avant de les transposer en code informatique, en y associant des droits spécifiques (F1 - token) ou parfois des formes d’automatisation (F2 - Smart contract). Ce travail de clarification, des règles de la communauté peut ainsi directement soutenir les principes de 01 à 05. En effet, il clarifie les frontières du commun (01). Il contribue également à l’amélioration des règles collectives pour réguler l’accès à la ressource et celles relatives à la communauté (02, 03), mais aussi à fluidifier leurs exécutions (04, 05).

Ces premières perspectives montrent en quoi les blockchains pourraient offrir un cadre propice à l’émergence de nouveaux outils renforçant l’action collective et la définition de règles communes. Plus spécifiquement, les travaux de Rozas et al. (2021) soutiennent que les tokens (F1) permettraient de mieux identifier les flux au sein de la communauté (01), et de mesurer si l’effort d’application des règles de fonctionnement du système qu’ils fournissent est en rapport avec le bénéfice de l’usage de la ressource (02). De plus, les acteurs du commun doivent également pouvoir modifier les règles existantes et en

élaborer de nouvelles ou la blockchain permettrait théoriquement, par l'implémentation de changements dans le code source, une modification rapide et peu coûteuse des règles de fonctionnement (O3). Des systèmes de votes collaboratifs basés sur la blockchain pourraient aussi aider en ce sens ce collectif à trouver un consensus ou trancher une prise de décision.

D'autres arguments montrent qu'une architecture ouverte du système de type FLOSS - logiciels libres et open source, associé au caractère transparent de la blockchain, peuvent aider à fournir des supports d'informations qui seront soumis au débat sur les forums dédiés et autres espaces de délibération collective, facilitant ainsi la résolution de conflits (O6). L'accès à ces forums, assimilables aux « arènes de délibérations locales » pour reprendre la terminologie Ostromienne, peut servir à entraîner les acteurs à l'apprentissage de la coopération et les faire gagner en expérience sur la prise de décision collective ce qui améliorera potentiellement les choix organisationnels collectifs.

Le principe de polycentricité semble pouvoir être renforcé grâce avec la technologie blockchain, qui rappelons-le, a des caractéristiques très semblables aux communautés pair-à-pair productrices de communs du fait de son architecture décentralisée. En effet, la blockchain, selon les principes de la quatrième révolution industrielle (Rifkin, 2014), mais dans une vision plus basée sur les communs, a le potentiel pour renforcer l'indépendance d'organisations locales tout en leur permettant d'interagir du point de vue global avec d'autres strates organisationnelles (O2) (O7) (O8). Les contrats intelligents peuvent venir soulager la surveillance (O4) et automatiser l'application des règles collectives (O6) ou encore activer des sanctions graduées en cas de non-respect de ces règles (O5).

Finalement, les travaux de Rozas et al. (2021) proposaient un modèle susceptible d'être réemployé pour analyser le rôle des blockchains comme support à la gouvernance des communs. Cependant, ce modèle était à mettre à l'épreuve puisque les relations qu'ils avaient établies restaient hypothétiques. Ces dernières n'avaient pas été établies lors d'observations réelles d'utilisation de la blockchain dans des communautés gestionnaires de communs. Elles émanaient d'entretiens réalisés auprès de membres d'une communauté gestionnaire d'un commun numérique (Guifi.net) qui, dans les faits, ne mobilisait pas de blockchain. Leur modèle se base donc sur des hypothèses. Cela était compréhensible aux vues du caractère très émergent de la technologie blockchain : il n'y avait alors que très peu de cas empiriques mobilisant réellement la blockchain pour gérer des communs.

D'autres auteurs ont également proposé d'analyser l'apport des technologies blockchain dans la gouvernance des communs. Certains travaux portent ainsi des propositions de designs d'outils (Cila et al., 2020) ou encore des affordances de la blockchain dans un contexte urbain (Gloerich et al., 2020). D'autres recherches soulignent le potentiel des blockchains à créer de nouveaux modes de comptabilité qui permettraient de récompenser des pratiques génératrices plutôt que des pratiques d'extraction (Bauwens & Niaros, 2017b ; Bauwens & Pazaitis, 2019) ou anticipent les nouvelles générations de

systèmes de registres distribués dont les affordances semblent être encore mieux adaptées à la gestion des communs (Bollier et Helfrich, 2019). Là encore, aucune analyse en situation réelle de la façon dont la technologie blockchain peut constituer un outil intégré au processus de faire commun n'est proposée.

Notre premier article permet une mise à l'épreuve empirique des modèles préalablement évoqués et permet ainsi de mieux comprendre comment la technologie blockchain peut supporter la gouvernance d'un commun, ici monétaire. S'inscrivant dans le débat sur la gouvernance par la blockchain des communs, nos travaux cherchent, au-delà du modèle de Rozas et al. (2021), à incorporer des dimensions plus flexibles et dynamiques de gestion des communs et notamment celles de Bollier et Helfrich (2019).

4.2. Une approche territoriale et urbaine avec l'expérimentation des communs de la donnée

Le deuxième essai propose d'analyser une expérimentation de communs de la donnée à travers un projet européen de grande envergure, dénommé DECODE, qui a été amorcé par un consortium de partenaires publics et privés. Si la revue de la littérature de notre deuxième essai s'appuie sur les cadres théoriques précédemment évoqués, nous la complétons par l'approfondissement de certains concepts liés à ce cas d'étude. Par exemple, nous approfondissons les questions relatives aux communs de la donnée ainsi que le rôle que des institutions publiques pour soutenir les expérimentations de communs. Ainsi, à travers nos recherches, nous nous sommes penchés sur la stratégie numérique de la ville de Barcelone puisqu'elle a été à l'origine et leadeuse du projet européen. À cet effet, nous avons exploré le concept de smart city mais aussi les interrogations que ce modèle de développement urbain peut susciter chez certains auteurs.

Le concept de smart city ou ville intelligente est communément employé pour symboliser la transformation numérique à l'échelle d'une ville. Il sous-entend l'utilisation des TIC dans les villes pour « satisfaire conjointement des enjeux liés au développement économique du territoire, et à l'accroissement du bien-être social, du savoir et du capital humain » (Attour & Rallet, 2014, p.257). Ce phénomène a bénéficié de l'augmentation fulgurante des capacités de calcul (Moore, 1965) et des données produites, en partie par la multiplication des objets connectés (Cukier & Mayer-Schoenberger, 2013 ; Dijck, 2014 ; Pentland, 2013 ; Townsend, 2013).

De récents travaux, qui tentent de mieux définir et comprendre les initiatives de ces villes intelligentes mettent en lumière un fonctionnement très technocentré, de type top-down ; avec un modèle guidé et dominé par les grandes entreprises de l'IT qui tirent parti des données générées ; et dans lequel l'intervention politique et collective des citoyens est quasi absente. En conséquence, la vision du modèle de la Smart City dans sa conception

libérale (March & Ribera-Fumaz, 2016) est l'objet de critiques (Almirall et al., 2016a ; Calzada, 2018a ; Lynch, 2020).

En effet, le phénoménal développement du numérique de ces dernières années est allé de pair avec l'expansion de modèles qui sont basés sur l'utilisation des données personnelles. Ces modèles posent de nombreuses questions sociétales et éthiques relayant là encore souvent les bénéfices sociétaux derrière des desseins de profits ou de contrôle (Eubanks, 2018 ; Noble, 2018 ; Pasquale, 2015 ; Schneier, 2015a ; Srnicek, 2017). Il s'agit aussi bien d'entreprises privées, comme les GAFAM (Fontanel & Sushcheva, 2019), qui exploitent, parfois sans réel consentement (Human & Cech, 2021) les données pour mieux prédire les comportements des consommateurs (Schneier, 2015a), que d'institutions publiques comme l'État ou les Villes qui emmagasinent les données des citoyens pour accroître leurs pouvoirs ou traquer des individus (Bauman et al., 2015 ; Chen, 2017 ; Lyon, 2015 ; Qiang, 2019). Certains y voient l'émergence d'une société de contrôle dans la lignée des travaux de Foucault (1966, 1984), qui plus est, ici aidé par le numérique (Boulay, 2016 ; Boyle, 2008 ; Leclercq-Vandelannoitte & Isaac, 2013 ; Willcocks, 2006). Plus récemment, le modèle économique selon lequel la valeur est extraite des données a été désigné comme le capitalisme cognitif (Vercellone, 2008b). Et lorsque ces pratiques numériques s'inscrivent dans une volonté de contrôle d'acteurs étatiques ou privés sur d'autres, alors il s'agit de capitalisme de surveillance (Dijck, 2014 ; Haggerty & Ericson, 2000 ; Masutti, 2020 ; Morozov, 2011 ; Murakami Wood, 2013 ; O'Neil, 2008 ; Zuboff, 2015 ; Zuboff, 2019).

Plus spécifiquement, certains travaux qui analysent le développement de l'offre de dispositifs numériques de sécurité urbaine (Picaud, 2021) permettent de saisir comment les données sur les comportements peuvent être utilisées pour cibler des groupes sociaux ou des espaces perçus comme étant « à risque » (Amoore, 2013 ; Amoore & Piotukh, 2015 ; Gautron & Monniaux, 2016 ; Lakoff & Klinenberg, 2010). C'est dans cette conception très sécuritaire de la smart city, la « safe city », qu'on observe un nombre exponentiel de dispositifs numériques de surveillance en tout genre et notamment des offres de police « prédictive » (Benbouzid, 2018 ; Brayne, 2017 ; Egbert, 2019 ; Godé et al., 2019). Il arrive que les acteurs privés qui cherchent à engendrer du profit sur les enjeux de sécurité profitent parfois de certains dispositifs expérimentaux mis en place lors des grands événements dans des métropoles pour contourner le cadre légal (Boyle & Haggerty, 2009), voir à terme pour le faire évoluer (Picaud, 2021). De plus, différents acteurs publics sont impliqués à différents niveaux et derrière ces enjeux de sécurité urbaine se cachent souvent des enjeux politiques. Bien souvent les représentants des pouvoirs publics qui soutiennent activement le marché de la safe city, sous-estiment les enjeux que posent ces dispositifs en matière de gestion et d'appropriation de l'espace urbain (Picaud, 2021).

En opposition, la ville de Barcelone s'est aventurée dans une autre voie et a voulu agir, également sur plusieurs niveaux, pour favoriser la souveraineté numérique de ces citoyens et plus largement promouvoir les droits numériques dans les villes. C'est notamment le cas du projet DECODE que nous présentons dans notre essai. Ainsi, l'étude

du cas DECODE nous permet d'aborder les questions très sensibles relatives à la gestion des données personnelles.

L'importance des données, ou des traces numériques (Galinon-Méléneq, 2019) (B. Galinon-Méléneq 2019) et la reconnaissance du caractère privé, voire intime, qui est intrinsèque aux données numériques (Solove, 2008) commencent à être reconnues par les institutions publiques qui ont cherché à réguler ces pratiques, notamment en Europe (Edwards, 2016). L'aboutissement en 2018 du nouveau Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) témoigne de l'engagement par l'Union européenne (UE) pour « redonner aux citoyens le contrôle de leurs données personnelles, tout en simplifiant l'environnement réglementaire des entreprises ». Si ce nouveau règlement améliore la protection des citoyens et engage plus significativement la responsabilité des acteurs qui enfreindraient la réglementation en donnant plus de pouvoir aux autorités de contrôle, il ne propose pour autant pas de solutions clés en main.

Conscients du chemin qui reste à parcourir, certains États membres de l'UE cherchent à approfondir cette initiative, comme en témoigne la récente signature de la « Berlin Déclaration on digital society and value-based digital government » qui introduit pour la première fois explicitement le concept de souveraineté numérique. La souveraineté renvoie à l'idée de l'existence d'une autorité légitime et collectivement reconnue dans un territoire (Philpott, 2003). La notion de territoire est souvent mobilisée lorsqu'il s'agit de la souveraineté numérique bien qu'elle soit difficilement compatible avec la grande mobilité des données personnelles qui peuvent parcourir le monde et avoir de multiples localités dans le cloud (Prainsack, 2019), mais aussi reposer sur de multiples artefacts informatiques physiques qui les conservent, les stockent et les traitent (Gitelman, 2013 ; Leonelli, 2016). La matérialité des données numériques est donc répartie dans l'espace et dans le temps (Prainsack, 2019). Des auteurs estiment que pour s'assurer du respect de la vie privée dans le monde numérique, le défi va alors être de changer l'architecture du réseau ou de changer le système d'incitation (Regan, 2002).

En somme, les problèmes liés à la souveraineté numérique et aux données sont complexes, car plusieurs échelles sont concernées. Si le problème apparaît comme global, une réponse pourrait aussi être apportée localement à l'échelle des villes (Bass et al., 2018 ; Morozov & Bria, 2018). C'est dans ce sens qu'une récente coalition des villes pour les droits numériques s'est constituée en novembre 2018 sous l'impulsion des villes pionnières : New York, Barcelone et Amsterdam.

Dans ce deuxième essai, nous nous appuyons sur des travaux qui ont analysé le cas de Barcelone. Le basculement de la municipalité en 2015, avec l'arrivée de Barcelona en comú, a réorienté la vision stratégique de la ville passant d'une smart city (Bakıcı et al., 2013) vers celle d'une ville expérimentale. (Calzada, 2018b).

Ce deuxième essai approfondit certaines des initiatives de Barcelone qui expérimente depuis 2016 avec ses citoyens de nouvelles approches numériques plus éthiques, comme cela fut le cas à travers le projet DECODE. Ce dernier projet qui est notre cas d'étude a

permis de mener des expérimentations sur la souveraineté des données. Il a notamment eu pour but de développer des outils numériques décentralisés, basés sur la blockchain, afin d'améliorer la vie privée et préserver les droits des citoyens (Bass & Old, 2020 ; Calleja López, 2018 ; Calleja López et al., 2017).

Ce qui fait de Barcelone un terrain d'étude privilégié à nos yeux c'est que la méthode politique mise en place par la ville part du concept des communs (Benkler, 2019 ; Calzada, 2018b ; Cellamare, 2018 ; Sauvetre, 2018). Cette connaissance du cadre théorique des communs a également été structurante dans le projet DECODE pour générer une expérimentation des communs de la donnée.

Précédemment, nous avons relevé que les communs sont souvent rattachés à des pratiques sociales autonomes, mais comme le montre le cadre théorique du système socio-écologique SSE (Ostrom, 2005) que ces derniers existent dans un environnement et sont en relation avec le marché et l'État. Ces formes d'auto-organisations peuvent exister à l'intérieur des villes (Borch & Kornberger, 2015 ; Cellamare, 2018 ; Foster & Iaione, 2015 ; Stavrides, 2016). La municipalité de Barcelone qui s'est appuyé spécifiquement sur la théorie des communs a donc cherché à encapaciter ses citoyens en soutenant directement les communautés gestionnaires de communs, mais aussi en amorçant d'elle-même des projets de communs (Sauvetre, 2018). La ville s'est ainsi ouverte aux communautés, aux associations et aux citoyens pour en faire de potentiels « fournisseurs de services publics non étatiques » par des Partenariats Public-Commun (Sauvetre, 2018). Un des exemples a été le retour à la gestion publique municipale de l'eau mettant fin au partenariat public-privé en vigueur, entraînant une baisse des tarifs de 10% (Sauvetre, 2018).

Dans les projets pilotes de DECODE, une expérimentation de communs de la donnée a permis d'entrevoir a permis de les expérimenter à l'échelle d'une ville (Bass et Old, 2020). Les citoyens ont été impliqués dans la gestion communautaire des données personnelles selon la méthode des communs et associés aux nouvelles technologies décentralisées.

4.3. La création monétaire comme commun

Le troisième essai est l'occasion d'enrichir les résultats de notre problématique de thèse par le rattachement du cadre théorique de la blockchain au service des communs avec celui de la monnaie. Précisément, il vise à explorer de nouvelles dimensions monétaires pour les communs, notamment en ce qui concerne la création monétaire, qui émanent de la démocratisation des systèmes de registres distribués. À cet effet, cet essai fait un pas de côté vis-à-vis de la conception économique standard de la monnaie qui interprète la monnaie comme un élément neutre. En opposition à cette vision, nous nous focalisons davantage sur les travaux d'économistes comme ceux de Viviana A. Zelizer, Michel Aglietta, ou encore André Orléan. En effet, ces auteurs proposent d'inscrire l'économie et la monnaie dans le champ de la multidisciplinarité pour la rendre ainsi compatible avec d'autres sciences sociales telles que l'anthropologique, la psychologie, la sociologique ou, comme c'est le cas dans cette thèse, les sciences de gestion. Nous pensons comme ces

derniers qu'il est possible d'accueillir la dimension sociale de la monnaie (Simiand, 1934) et d'envisager de nouvelles formes monétaires alternatives (Aglietta & Valla, 2021 ; Blanc, 2018 ; Derudder, 2017 ; Fare, 2016 ; Grandjean & Dufrêne, 2020 ; Lietaer, 2012b ; Meyer & Hudon, 2019 ; Servet, 1999).

La monnaie est une thématique complexe qui est rattachée de nombreuses réflexions ontologiques (De Bruin et al., 2018) ce qui en fait un sujet parfois difficile à aborder. Si le concept de monnaie peut paraître abstrait et qu'il véhicule de nombreuses représentations sociales (Tichit, 2015 ; Zelizer, 1989), voire de l'émotionnel (Lordon, 2013), certains auteurs soulignent les questions d'intérêt public qui y sont rattachées (Aglietta et al., 2016) et la nécessité d'ouvrir au plus grand nombre la compréhension de ses mécanismes (Graeber, 2012 ; Ryan-Collins, 2011). En théorie, la monnaie est une construction sociale représentative de la valeur, qui a trois fonctions principales : celle d'unité de compte, celle de moyen de paiement auquel s'ajoute la fonction de réserve de valeur (Pion et al., 2012). Pour Polanyi, il suffit de répondre à une de ses fonctions pour être qualifié d'objet monétaire (Polanyi, 1944).

Les origines de la monnaie sont multiples, ils prennent naissance dans le principe de la dette et de registres de reconnaissance de dette. Ces derniers sont apparus sous différentes formes à travers diverses civilisations dans le temps (Aglietta et al., 2016 ; Graeber, 2012 ; Sersiron, 2021). Historiquement de multiples monnaies ont parfois coexisté sur un même territoire (Polanyi 1957, p. 264-66). Des auteurs contemporains en présentent les différentes formes complémentaires actuelles (Blanc, 2013 ; Servet et al., 2016 ; Martignoni, 2012). Ces différentes monnaies peuvent alors avoir un usage spécifique et restreint, des modes d'allocation et des formes d'échange particuliers (Bohannon, 1959; Douglas, 1967 ; Crum, 1981 pp. 125-30).

Lors de la constitution de la revue de la littérature, nos recherches ont montré que les études entretiennent une relation ambiguë avec le concept de monnaie. Évidemment, la théorie économique de la monnaie existe, mais reste très cantonnée au cadre de la science économique qui se construit à partir de postulats qui peuvent apparaître éloignés du réel (Fine & Milonakis, 2009 ; Giraud, 2014). Des travaux détaillent la structure de la théorie économique néoclassique (Orléan, 2011) qui repose sur :

« quatre puissants processus institutionnels de formatage du monde social [...], à savoir : un ensemble de biens connus de tous les acteurs (hypothèse de nomenclature des biens) ; une représentation commune de l'incertitude (hypothèse de nomenclature des états du monde) ; une reconnaissance collective de ce qu'est le mécanisme de prix (hypothèse du secrétaire de marché) ; l'adoption par tous les acteurs d'une conception strictement utilitaire des biens marchands (hypothèse de convexité des préférences). Dans un tel cadre institutionnel, les individus n'ont plus besoin de se rencontrer ni de se parler. Leur attention porte seulement sur les mécanismes objectifs (qualités et prix) qui absorbent toute la substance sociale. » (Orléan, 2011, p.117)

En conséquence, des auteurs critiquent cette vision de l'économie classique qu'ils qualifient de « *cathédrale dogmatique* » déconnectée du monde, du collectif, de la recherche de pouvoir, des conflits producteurs d'innovations sociales :

« Toutes les médiations des institutions qui interfèrent avec l'économie sont ignorées. C'est le cas de l'institution la plus fondamentale, du lien social le plus général : la monnaie » (Aglietta et al., 2016, p.43).

Ainsi, le rôle fondamental joué par la monnaie reste souvent marginalisé par la théorie économique classique (Orléan, 2011) et rares sont les scientifiques qui donnent une place prédominante à la monnaie (Ingham, 2004). Lorsqu'elle est traitée dans la littérature classique, la monnaie apparaît principalement comme un élément neutre qui permet le développement d'un monde moderne axé sur le marché et éloigné de toute « réalité sociale » (Simiand, 1934).

Notre troisième essai s'inscrit à contrepied de cette vision et nous mobilisons des travaux qui intègrent des dimensions sociales à la monnaie. Sur ce point, nous nous appuyons sur les travaux de Zelizer (1989) qui visent à mieux illustrer les liens sociaux inhérents à l'utilisation de l'argent. Pour faire ressortir ces liens, Zelizer (1989) s'appuie sur l'exemple des monnaies spéciales (Mary Douglas, 1967) qui proposent un modèle alternatif à la monnaie traditionnelle en incorporant des dynamiques sociales et de nouvelles significations symboliques de l'argent. Il s'agit alors d'examiner spécifiquement les influences de facteurs structurels, culturels et sociaux sur l'utilisation, la signification et la quantité d'argent (Zelizer, 1989, p.348). Cette littérature nous permet de comprendre que la monnaie est avant tout un artefact qui véhicule des représentations sociales (Einzig, 1966, Douglas, 1967) et des interprétations peu rationnelles (Kahneman & Tversky, 1982 ; Lea et al., 1987, p.319-42 ; Thaler, 1985). Ces limites peuvent être aussi expliquées par les limites intrinsèques de la monnaie dans son design actuel. Or rappelons qu'au cours des siècles la monnaie n'a cessé de se réinventer et aujourd'hui encore cette construction sociale traverse une période de grande transformation du fait des récentes innovations technologiques (Aglietta et al., 2016). C'est notamment l'émergence du numérique qui participe à cette transformation des formes monétaire.

Aujourd'hui, les innovations en matière monétaire sont nombreuses et variées. Des auteurs cherchent à explorer ces nouvelles formes monétaires que ce soit pour en discerner ses possibles évolutions (Aglietta & Valla, 2021 ; Cœuré, 2018), y appliquer de meilleurs design (Elsden et al., 2020), en comprendre l'impact (Blanc, 2018) ou encore afin de mieux situer l'éthique derrière ces monnaies alternatives (Larue et al., 2022). Ce sont par exemple les paiements qui évoluent avec la numérisation du secteur bancaire, des services financiers et des données qui y sont associés (O'Dwyer, 2019). La monnaie devient numérique et programmable (Elsden et al., 2019). À cela s'ajoute la démocratisation de monnaies de plateformes privées comme le Libra, WeChat Pay, Alipay, Twitch Bits ou TikTok Coins (Kow et al., 2017). Ces nouvelles monnaies spéciales transforment le paiement en réseau social (Swartz, 2020) engageant les utilisateurs et créateurs de contenu dans des « transactions créatives » (Elsden et al., 2021). De

nouveaux imaginaires sociétaux ou économiques accompagnent ces transformations et ces nouvelles formes de monnaies (Speed et al., 2019).

Nos temps sont surtout marqués par l'émergence d'une multitude de cryptomonnaies. En présentant la préhistoire du bitcoin et de la blockchain, De Filippi remonte aux premières origines des cryptomonnaies qui se situent dans les années 90 (De Filippi, 2022, p.7). Ses recherches évoquent comme point de départ l'invention de la cryptographie asymétrique, à double clé, et le développement du système de chiffrement par des chercheurs du MIT (Rivest et al., 1977). Cette invention est alors directement reliée au mouvement des cypherpunks, puisqu'elle fut utilisée pour mener à bien leurs objectifs de préservation de la vie privée et de la liberté d'expression dans les environnements numériques. En effet, la cryptographie facilite la confidentialité, l'authenticité et l'intégrité des communications dans des réseaux ouverts comme Internet. Prônant un idéal de société plus libre et décentralisé, le mouvement des cypherpunks souhaite rendre accessible au plus grand nombre de nouveaux systèmes informatiques qui garantissent la confidentialité des communications (De Filippi, 2022). Parmi les cypherpunks, certains membres vont plus loin en suivant un désir plus politisé d'émancipation de l'État et du marché et constituer le mouvement des cryptoanarchistes (May, 1992). Le manifeste de la cryptoanarchie évoque les perspectives issues des nouvelles technologies décentralisées notamment en matière de lutte contre les enclosures par l'émancipation des transactions économiques.

Depuis la fin des années 80, plusieurs expérimentations ont directement visé à développer des systèmes de paiements en pair à pair qui suivaient ces logiques d'anonymat et de décentralisation (De Filippi, 2022). Cependant, c'est véritablement le bitcoin qui proposa une monnaie ayant une base de données décentralisée, au chiffrement à double clé, avec un hachage cryptographique dénommé SHA 256 associé à un processus de minage afin de garantir la sécurité et l'intégrité du réseau, et enfin un protocole de consensus distribué pour assurer la similitude entre les nœuds du réseau. Le livre blanc du bitcoin, « *Bitcoin : À peer-to-peer Electronic Cash System* » (Nakamoto, 2008), évoquait un système de paiement décentralisé associé à une monnaie qui pouvait fonctionner entre pair sans intermédiaires financiers ou banques (De Filippi, 2022). Quelques mois plus tard, Satoshi Nakamoto lança le logiciel qui découla de ce livre blanc en lançant le premier bloc horodaté de la blockchain Bitcoin sur le réseau. À chaque transaction sur le réseau bitcoin, il est possible d'y rattacher un message texte. À la première transaction du réseau, Nakamoto avait attaché le titre d'un article extrait du journal *The Times* paru le jour même, le 3 janvier 2009. Ce titre, « *chancellor on Brink of Second Bailout for Banks* », révèle certaines intentions du (ou des) créateur du bitcoin qui semble proposer une solution financière en réponse à la crise financière de 2008.

Depuis peu, l'effervescence autour des cryptomonnaies (Hileman & Rauchs, 2017), permet de contourner les acteurs traditionnels du marché et laisse entrevoir une organisation de la monnaie plus désintermédiée et décentralisée (Giudici et al., 2020). C'est aussi l'innovation financière qui aujourd'hui se développe autour de ces cryptomonnaies (Ashta & Biot-Paquerot, 2018). C'est le cas notamment de la finance

décentralisée (DeFi) qui est une forme de finance pair à pair basée sur la blockchain, qui outre passe les intermédiaires financiers traditionnels (Zetsche et al., 2020). La DeFi repose sur l'automatisation de la blockchain (Smart Contrat) afin de réaliser des opérations de liquidité financière de manière pair à pair (échange de cryptomonnaie ; prêt ; épargne ; spéculation) (Chen & Bellavitis, 2020).

Nous pouvons également citer parmi les dernières innovations les jetons non fongibles (NFT) qui ont atteint une notoriété grand public (Dowling, 2022). Les NFT sont des jetons numériques uniques, qui représentent un objet numérique (images, musique, vidéos, créations virtuelles), qui peuvent être transférés, auxquels sont associés des droits dont la liste évolutive de propriétaires est enregistrée sur une blockchain (Wang et al., 2021). Ces jetons sont désignés de fait non fongibles, car à la différence des autres cryptomonnaies, ils ne sont pas interchangeables.

Ces nouvelles pratiques révèlent un peu plus le phénomène de démocratisation qui est en train de s'étendre à tout un pan de la société. Cependant, le monde des cryptomonnaies n'est pas exempt de toute critique. Près de quinze années après sa création, les limites écologiques et économiques du bitcoin ont été mises en exergue par de nombreux auteurs (Dupré et al., 2015 ; Kondor et al., 2014 ; Orléan, 2019). C'est bien l'investissement spéculatif qui reste une des motivations principales des utilisateurs qui assimilent les cryptomonnaies à une niche spéculative d'investissement dans le numérique (Auer & Tercero-Lucas, 2021). Les gains accumulés par les opérateurs de marché de la première heure sont conséquents (Shams, 2020). Ce secteur est également très discriminatoire puisque ce sont particulièrement les hommes issus des nouvelles générations qui utilisent ces cryptomonnaies (Shams, 2020). De plus, bien que les caractéristiques des blockchains soient basées sur la décentralisation, le phénomène reste finalement très centralisé (Gervais et al., 2014) et peu démocratique (De Filippi & Loveluck, 2016). De plus, parmi les nombreuses ces initiatives, beaucoup de projets de cryptomonnaies sont encore des projets immatures (Angelis & Da Silva, 2019 ; Kietzmann & Archer-Brown, 2019) et la plupart sont peu susceptibles d'aboutir sur le long terme (Zetsche et al., 2019). La valeur des cryptomonnaies peut être manipulée (Nizzoli et al., 2020 ; Victor & Hagemann, 2019). L'environnement autour des cryptomonnaies peut être frauduleux (Gao et al., 2020 ; Xia et al., 2020). Parfois, certaines monnaies sont des plaisanteries assumées comme c'est le cas du Dogecoin (Chohan, 2021a). Certains risques de fraudes fiscales ou de blanchiment d'argent peuvent être associés aux cryptomonnaies (Seele, 2018).

Finalement, la capacité des blockchains à proposer de nouvelles organisations sociotechniques (Hayes, 2019) se heurte à la réalité des pratiques du monde des cryptomonnaies. De nombreux auteurs alertent sur l'incapacité d'innovations comme le bitcoin à générer un monde plus souhaitable. En conséquence, les inspirations originales des cypherpunks ou des cryptoanarchistes sont récupérées par un capitalisme acerbe, qui transforme ces innovations monétaires dans des formes de capitalisme distribué (Bauwens et al., 2019d). Dans cette conception, il est difficile d'accueillir sans réserve le discours libertaire souvent associé à ce milieu (Karlstrøm, 2014 ; Rozas et al., 2021).

Face à ces nombreuses controverses, des auteurs évoquent la nécessité de réguler le marché par l'intervention des institutions gouvernementales (Keidar & Blemus, 2018 ; Marian, 2015 ; Nabilou, 2019 ; Peters et al., 2015 ; Schaupp & Festa, 2018). Dans cette perspective, la majorité de la littérature semble s'inscrire dans le schéma traditionnel et peu fertile qui met dos à dos les initiatives issues du secteur privé face à de potentielles formes de régulations. Pourtant, nous avons vu qu'un chemin existe, au-delà de cette relation binaire entre État et Marché, et ceux afin d'envisager une utilisation vertueuse des réseaux pair à pair dans des formes d'organisations qui sont basées sur les communs (2.3.4).

Comment pouvons-nous entrevoir, des pratiques relatives au monde de la cryptomonnaie qui s'inscrirait dans le champ des communs ?

Pour alimenter nos pistes de réponses, nous avons investi le champ des recherches qui voient dans la monnaie un outil essentiel afin de répondre aux enjeux contemporains de transitions (Cahen-Fourot & Lavoie, 2016 ; Derudder, 2017 ; Grandjean & Dufrêne, 2020 ; Laurent & Monvoisin, 2015 ; Lietaer, 2012b).

Plus spécifiquement, certains auteurs ciblent la création monétaire comme un enjeu majeur pour engager la transition écologique, économique et sociale (Arnsperger, 2017 ; Cohen & Grandjean, 2011 ; Sersiron, 2021), soutenant que la création monétaire peut être l'outil fondamental du convivialisme (Arnsperger et al., 2021). D'une autre manière le revenu universel apparaît comme un moyen de s'émanciper de la logique rentière propre au capitalisme cognitif (Lucarelli & Fumagalli, 2008 ; Monnier & Vercellone, 2017).

Parallèlement, nous assistons à l'essor des monnaies complémentaires (Blanc, 2018, p.13) qui encouragent la participation active des citoyens à la gouvernance économique et sociale de la ville. Environ 5000 monnaies alternatives dans plus de 50 pays forment des communautés de droit monétaire. Ces alternatives monétaires offrent des perspectives intéressantes pour la monnaie lorsqu'elles sont associées au champ des communs (Cauvet et al., 2018 ; Derudder, 2017 ; Dissaux & Fare, 2016) puisqu'elles permettent de prendre en compte la dimension sociale de la monnaie (Servet, 2018 ; Meyer & Hudon, 2019). Certaines recherches proposent d'associer le cadre théorique des communs comme une réponse aux enjeux autour de la souveraineté monétaire (Lucarelli, 2018). De plus le numérique semble de plus en plus jouer un rôle dans l'association de la monnaie aux communs puisque la plupart de ces alternatives reposent déjà ou vont reposer sur les outils numériques (Blanc, 2018 ; Lung et al., 2019a ; Martin, 2018).

Avec les innovations autour des technologies de registres distribuées il est non seulement possible de démocratiser la création monétaire et d'en étendre son utilisation, mais aussi de complexifier son essence. Autrement dit, les concepteurs peuvent façonner de nouveaux objets monétaires à travers le code numérique (Elsden et al., 2019 ; Elsdén et al., 2021). Dans cette optique, certaines communautés de pratique cherchent à repenser la monnaie, la comptabilité (Manski & Bauwens, 2020 ; Bauwens et al., 2019b) ou à déployer de nouveaux outils pour représenter la valeur des interactions sociales et

économiques (Roio et al., 2015 ; Lucarelli et al., 2014 ; Vercellone et al., 2013 ; Amato & Fantacci, 2020 ; Brock et al., 2020). Plusieurs pistes sont concrètement explorées par ces communautés, tel que l'insertion d'un revenu universel, de nouveaux protocoles de création monétaire plus égalitaire, un fonctionnement de reconnaissance de dette pair à pair, de reconnaissance de crédit mutuel, etc... certaines initiatives en proposent un mix original. Des ponts entre la théorie des communs et les cryptomonnaies ont directement été établis par des auteurs (Meyer & Hudon, 2019). Des recherches envisagent le développement de monnaies décentralisées basées sur les communs (Dallyn & Frenzel, 2021 ; Roio et al., 2015).

Certains auteurs ont donc déjà tenté de rapprocher le cadre théorique de la monnaie et des cryptomonnaies à celui des communs. D'un autre côté, la création monétaire a parfois été également rapprochée aux cryptomonnaies par exemple à travers l'émission d'un revenu universel par des tokens Universal basic Income (UBI). Cependant, jamais, à notre connaissance, la fusion de ces trois éléments, communs, cryptomonnaie, création monétaire, n'a été réalisée dans des recherches.

C'est précisément ce que nous proposons de faire dans notre troisième essai au travers de l'approfondissement de notre étude de cas de la communauté Ğ1/Duniter. En effet, la Ğ1 propose un protocole de création monétaire original issu de la théorie de la monnaie libre (Laborde 2011) et dont le déploiement opérationnel et le développement s'inscrivent dans les pratiques du libre par les communautés CBPP. L'approfondissement de ce triptyque commun, cryptomonnaie et création monétaire qui est l'objet de notre troisième essai (chapitre 5) nous permet de dévoiler comment un mécanisme générateur, le design d'une cryptomonnaie, est susceptible d'activer de nouvelles pratiques de communs.

5. Conclusion

Ce premier chapitre nous a permis de présenter la littérature autour des communs et d'en faire ressortir les dynamiques contemporaines associées. Parmi ces nouvelles formes de collaborations, la Common-Based Peer Production (CBPP) répond à des principes de décentralisation, de gestion de ressources communes matérielles et/ou immatérielles, et de motivations non monétaires voir d'exploration de nouvelles formes de valeurs. En ce sens, les caractéristiques des technologies de registres distribués semblent particulièrement similaires à celles de la CBPP. Nous avons donc exploré plus en détail les technologies blockchains et ses champs d'applications les plus courants avant de rattacher cette technologie émergente au concept de commun. Cela nous permet d'aboutir à notre problématique générale qui vise à comprendre précisément comment la blockchain peut être un outil mis au service de la CBPP dans leur processus de faire commun. Cette question a été spécifiquement traitée dans notre premier essai dont nous présentons la revue de la littérature qui explore aux vues des dernières recherches sur le sujet (Rozas et al. 2021) comment la blockchain peut être mise au service de la gouvernance des communs. La revue de la littérature du deuxième essai fait un pas de côté vis-à-vis de cette question en abordant la question de l'action publique dans l'expérimentation de ces technologies distribuées comme solution de gestion. Nous interrogerons alors le potentiel de la blockchain pour supporter certaines interactions entre des citoyens et la gestion publique d'un territoire urbain, précisément sur la question des données personnelles. En complément de ces deux prismes, pour les besoins du troisième essai, nous approfondissons plus amplement le cadre théorique de la monnaie. Nous nous focalisons sur la littérature qui y associe une dimension sociale puis nous la relierons au champ théorique des communs. En creusant plus spécialement les relations entre la création monétaire, la technologie blockchain et les communs nous constatons un manque de littérature qui articule ces trois notions à la fois. Notre troisième essai contribuera à combler ce manque en faisant interagir ces concepts.

Enfin, le parcours de ces différentes revues de la littérature dans ce premier chapitre nous montre tout l'intérêt d'examiner l'apport de la blockchain pour aider les communautés à gérer durablement des ressources partagées. Le prochain chapitre complétera la première partie de cette thèse, avec la présentation de notre positionnement épistémologique, de nos méthodologies et terrains de recherches. Cela va nous permettre de plonger en détail dans les dispositifs d'enquêtes mis en place pour répondre à la problématique générale et aux trois sous questions relatives à chaque essai.

Chapitre 2 - Méthodologie et terrains de recherche

Ce deuxième chapitre présente dans un premier temps notre positionnement épistémologique et la méthodologie mobilisée dans cette thèse pour répondre à notre problématique de recherche et à nos objectifs. Notre démarche est résolument qualitative et se base principalement sur les méthodologies d'étude de cas. Nous présenterons, dans un second temps, les différents terrains sur lesquels notre thèse s'est appuyée. Ces terrains nous ont permis de nous situer au plus proche des pratiques opérationnelles.

Pour rappel, notre thèse s'inscrit dans le contexte d'émergence des technologies de registres décentralisés et notamment des blockchains, venues récemment bousculer certains modèles d'organisation. Pour beaucoup d'acteurs, les fonctionnalités contenues dans ces technologies peuvent avoir de grands bénéfices. C'est ce que nous avons justement exploré lors de notre mission d'expertise de deux années passées auprès de thecamp (2.1). Dans ce tiers-lieu basé à Aix-en-Provence, nous avons travaillé au sein du lab de thecamp et accompagné plusieurs projets innovants sur le territoire qui expérimentaient le potentiel des technologies décentralisées. Nous avons choisi de présenter cette expérience puisqu'elle permet de comprendre l'évolution de notre posture, de notre rapport au terrain et de notre cheminement pour obtenir nos résultats.

Enfin, nous détaillerons les terrains de recherche respectifs de chacun de nos trois essais. Ces derniers comprennent le cas de la communauté de la monnaie libre Ğ1 (2.2 & 2.4) et le cas du projet européen DECODE (2.3). Ces sections permettent de contextualiser les méthodologies spécifiques que nous avons mobilisées pour chacun de nos terrains. Ce dialogue entre choix du terrain et méthodologie mobilisée nous permet de mieux comprendre nos choix de design de la recherche. L'analyse des données ainsi que les limites de ces choix méthodologiques ne seront pas présentées dans ce chapitre, mais dans chacun des trois essais de cette thèse.

1. Positionnement épistémologique et présentation de la méthodologie mobilisée

Cette section nous permet de clarifier notre posture de recherche et nous permet d'introduire les différentes méthodologies mobilisées dans nos essais. Nous nous positionnons dans le cadre épistémologique du réalisme critique et nous avons fait le choix d'ancrer cette thèse dans un design de recherche qualitatif. Notre démarche qui est exploratoire s'inscrit dans un processus de recherche abductif.

Pour servir cette démarche et répondre à notre questionnement de recherche, nous avons mené deux études de cas pour lesquelles nous avons retenu et combiné plusieurs méthodes empiriques de récolte de données primaires (entretiens semi-directifs, observation participante, espaces physiques et virtuels) auxquelles se sont ajoutées des données secondaires (documents officiels, sites Internet, rapports, discours, vidéos, code source, etc..). Nos trois essais reposent sur des études de cas.

1.1. Une posture réaliste critique dans la recherche en management des systèmes d'information

Cette thèse, comme toute recherche, s'inscrit dans une conception de la connaissance et donc dans un cadre épistémologique (Avenier & Thomas, 2015 ; Gephart Jr, 2004 ; Langley & Royer, 2006 ; Mingers, 2004 ; Piaget, 1967 ; Pratt, 2009). Piaget définit l'épistémologie comme l'étude de la constitution des connaissances valables (Piaget, 1967, P.6). L'épistémologie vise ainsi à répondre à des questions fondamentales telles que : Qu'est-ce que la connaissance, son statut et la nature de la réalité ? Quels sont le statut et la valeur de la connaissance produite ? Quel est le chemin de la connaissance scientifique ? Comment est-elle élaborée (Piaget, 1967 ; Thiétart, 2014) ? Plus spécifiquement, certains auteurs précisent que la réflexion épistémologique peut se déployer sur quatre dimensions :

« — une dimension ontologique, qui questionne la nature de la réalité à connaître ; — une dimension épistémique, qui interroge la nature de la connaissance produite ; — une dimension méthodologique, qui porte sur la manière dont la connaissance est produite et justifiée ; — une dimension axiologique enfin, qui interroge les valeurs portées par la connaissance. » (Thiétart, 2014, p.15)

Dans cette perspective, des travaux précisent que le cadre épistémologique peut être, soit explicite ou soit implicite, mais que derrière toute recherche il existe bien une philosophie des sciences qui nous informe de l'ontologie, c'est-à-dire de la nature du phénomène examiné, mais aussi de l'épistémologie, c'est-à-dire des méthodes pour comprendre ce phénomène examiné (Van de Ven, 2007, p.36). Ainsi, la réflexion épistémologique s'impose à tout chercheur soucieux de réaliser une recherche sérieuse puisqu'elle est indispensable afin d'asseoir sa validité et sa légitimité (Avenier & Thomas, 2011). Il est donc de prime abord nécessaire de se questionner sur ce qu'est la connaissance (Avenier & Thomas, 2012 ; Gavard-Perret et al., 2008), afin d'en élaborer de nouvelles.

Suivant cette perspective, nous nous sommes employés à inscrire notre recherche scientifique dans une vision du monde. L'épistémologie nous a guidé vers une méthode scientifique adaptée qui a permis de déterminer les critères de validité et de fiabilité de notre recherche (Perret & Séville, 2003). Nous avons alors été confronté à un choix puisqu'à l'heure actuelle, en sciences de gestion, il existe plusieurs paradigmes épistémologiques couramment utilisés par les chercheurs. Le fait qu'il existe plusieurs paradigmes épistémologiques couramment mobilisés en sciences de gestion s'explique notamment par une période de déconstruction et de révision de la vision traditionnelle de la science depuis une quarantaine d'années qui a accompagné l'émergence d'un certain nombre de ces paradigmes épistémologiques (Avenier & Thomas, 2012). Plus spécifiquement, ce sont les approches constructivistes (Avenier, 2010 ; Le Moigne, 2001 ; Piaget, 1967 ; Von Glasersfeld, 1984) qui ont remis en cause le positivisme (Comte, 1998 ; Kremer-Marietti, 2007) alors qu'il était depuis longtemps la norme en philosophie des sciences. C'est notamment la conception positiviste d'une science neutre et objective qui fut critiquée par certains auteurs qui défendaient la thèse selon laquelle la connaissance scientifique est construite socialement, car elle est le résultat d'un processus social (Gardner, 2003 ; Kuhn, 1970 ; Lakatos, 1970 ; Simon, 1973).

Si la récente multiplication des cadres épistémologiques en sciences de gestion peut être source de confusion, elle peut également être source de richesse (Avenier & Thomas, 2015), notamment pour embrasser la complexité de ce monde (Boisot & McKelvey, 2010 ; Morin, 2007 ; Morin & Le Moigne, 1999). Plus spécifiquement, ce qui peut être troublant, c'est qu'il n'existe pas de consensus entre les chercheurs sur la classification de ces différents cadres épistémologiques (Avenier & Thomas, 2015). Ainsi, parmi les cadres épistémologiques fréquemment utilisés dans la recherche contemporaine en sciences de gestion, il est possible de considérer plusieurs variétés de classifications :

« Une classification traditionnelle repose sur une partition dualiste entre positivisme et anti-positivisme (Wicks et Freeman, 1998) ou positivisme et interprétativisme (Weber, 2004 ; Goldkul, 2008). D'autres classifications distinguent les cadres épistémologiques fondationnels, quasi-fondationnels et non-fondationnels (Amis et Silk, 2008) ; les divers courants de l'interprétativisme et du postpositivisme (Cunliffe, 2011, dans une mise à jour de la typologie de Morgan et Smircich (1980) ; entre le positivisme, l'interprétativisme et la recherche critique (Orlikowski et Baroudi, 1991) ; entre le positivisme, le post-

positivisme, la théorie critique (et la théorisation connexe), le constructivisme et l'enquête participative (Guba et Lincoln, 2007) ; et entre le positivisme logique, le relativisme, le pragmatisme et le réalisme (Van de Ven, 2007). Dans cette dernière classification, Van de Ven fait également la distinction entre deux traditions différentes au sein du réalisme, à savoir le réalisme scientifique et le réalisme critique. » (Avenier & Thomas, 2015)

Nous avons fait le choix d'ancrer nos travaux dans le cadre réaliste critique (Bhaskar, 1978). D'un point de vue ontologique, le réalisme critique défend l'hypothèse qu'il existe un monde indépendant de notre connaissance et que la connaissance que l'on a de la réalité n'est qu'une vision parmi d'autres (Bhaskar, 1998).

En dissociant réel et connaissance, Bhaskar (1978 ; 1998) entrevoit différentes visions de la réalité et propose une stratification du réel en trois niveaux : le domaine du réel, qui contient tout ce qui existe ; le domaine actuel qui relève de l'ordre des événements et soutient l'existence de relations ; et le domaine empirique, qui correspond à ce qui est observable. À travers cette conception stratifiée du monde, le réalisme critique propose donc d'articuler un réel dans lequel il existe des mécanismes et des structures génératifs, qui sont capables de produire des modèles d'événements observables à travers des événements expérimentés.

Les chercheurs observent donc le domaine empirique et n'ont pas une connaissance certaine des domaines de l'actuel et du réel. En cela, le réalisme critique (Bhaskar, 1978 ; Bhaskar, 1998 ; Mingers, 2004 ; Mingers, 2004 ; Smith, 2006) s'inscrit en opposition au positivisme et aux autres approches postmodernes (Boisot & McKelvey, 2010) qui défendent l'existence d'un réel unique et immuable. Comme le souligne Avenier et Thomas (2015), le réalisme critique qui fait l'hypothèse d'une réalité complexe et qui met l'accent sur l'interdépendance des individus (Boisot et McKelvey, 2010) n'est pas compatible avec l'hypothèse ontologique de réalité atomistique qui assume que les individus sont des sujets autonomes « *dont les intérêts et les désirs sont transparents pour eux-mêmes et indépendants des intérêts et des désirs des autres* » (Calas & Smircich, 1999) (dans Boisot et McKelvey, 2010 : 418). Dans cette perspective, les réalistes critiques admettent que toute observation est faillible et potentiellement erronée. Cela rend possible l'évolution des théories ce qui incite Bhaskar (1998) à préciser que les critères de développement des théories en sciences sociales doivent être explicatifs et non prédictifs (Bhaskar, 1998).

Plus spécifiquement, ce sont les conditions contextuelles qui sont susceptibles d'activer ou non les mécanismes et structures génératrices (Avenier & Thomas, 2015). En conséquence, cela permet d'associer des pouvoirs émergents aux structures sociales (Tsoukas, 1989). Ces pouvoirs émergents sont irréductibles à ceux de leurs parties constitutives (Tsoukas, 1989). Ainsi, "l'explication causale ne concerne pas l'association déterministe de modèles d'événements, mais l'activation (ou la non-activation) de pouvoirs causaux dans certaines conditions (Tsoukas, 1989)" (Avenier & Thomas, 2015, p.68). Ainsi, dans le paradigme du réalisme critique, la société est perçue comme « *un*

ensemble de structures réelles constituées de pratiques et de conventions qui sont reproduites et transformées par les individus » (Hatch & Cunliffe, 2009, p.407).

En conséquence, la recherche pour les réalistes critique vise précisément à découvrir les mécanismes génératifs et les structures qui gouvernent les institutions, les pratiques et les rôles (Hatch et Cunliffe, 2009), mais aussi à déterminer les conditions contextuelles qui engendrent l'activation des schémas d'événements observés. C'est en ce sens que ce type de réalisme est dit critique, puisqu'il propose de découvrir et de faire évoluer les mécanismes d'oppression (Dufour, 2013). Précisément, l'analyse peut porter sur les influences des structures (par exemple, sociales) auxquelles sont confrontés les individus (Dufour, 2013).

De plus, comme le souligne Smith (2006), en tant que réaliste critique « la notion positiviste de causalité définie comme la conjonction empirique d'événements est incompatible avec l'expérience de la recherche sur les systèmes d'information » (Avenier & Thomas, 2015, p.67). Cela explique en partie pourquoi le choix du réalisme critique est de plus en plus courant depuis une vingtaine d'années et en particulier dans la recherche sur les systèmes d'information (Mingers, 2001).

Pour nos travaux, le choix du positionnement réaliste critique correspondait à notre expérience d'un réel complexe dans lequel nous percevons les sujets comme interdépendants. Nous devons donc nous distancer des hypothèses de réalités atomistiques. Ainsi, ce positionnement de réaliste critique nous permet de mener à bien une recherche qualitative adaptée aux recherches en systèmes d'information (Mingers et al., 2013), en y associant un cadre philosophique sous-jacent cohérent et solide (Carlsson, 2007; De Vaujany, 2008). En effet, le choix du réalisme critique est compatible avec notre volonté de mieux comprendre, par une étude qualitative, comment les systèmes de registres distribués soutiennent le processus de faire commun. Plus spécifiquement, ce cadre épistémologique nous permet de mener à bien des études de cas exploratoires de type abductives pour apporter des pistes de réponses à cette question. Le raisonnement par abduction peut se définir comme *“l'opération qui, n'appartenant pas à la logique, permet d'échapper à la perception chaotique que l'on a du monde réel par un essai de conjecture sur les relations qu'entretiennent effectivement les choses [...]”. L'abduction consiste à tirer de l'observation des conjectures qu'il convient ensuite de tester et de discuter.*” (Koenig et al., 1993, p.7). La démarche abductive va nous permettre de guider nos recherches par un cadre général d'analyse, aussi dénommé « Background theory ». Nos recherches vont alors pouvoir prolonger et au besoin rectifier la théorie existante (Aliseda, 2007).

Le choix d'un positionnement réaliste critique a orienté le design de notre recherche qui s'est peu à peu structuré. Ce processus itératif est courant dans l'élaboration du design de la recherche en sciences de gestion (Royer & Zarlowski, 2014). Notre démarche par abduction permet ainsi la modification évolutive de notre cadre théorique pour correspondre au mieux au matériau récolté (Thietart, 2014). Appliqué à notre thèse, cela nous octroie la possibilité de contribuer à l'élaboration de connaissances nouvelles en

proposant notamment un affinement de la théorie des communs. Notons d'ailleurs que l'approche d'Ostrom, qui a permis de structurer le cadre théorique des communs, est elle-même rattachée au réalisme critique (Chanteau & Labrousse, 2013).

Finalement, le cadre réaliste critique nous permet de construire notre contribution en nous appuyant sur des travaux existants.

1.2. Méthodologie

Cette thèse repose sur une démarche qualitative. Elle a été menée à travers différentes études de cas. Nous en détaillons les spécificités des méthodologies mobilisées dans les prochaines sous-sections.

1.2.1. Une démarche qualitative

Il existe une grande variété d'approches méthodologiques en recherche qualitative (Avenier & Thomas, 2015). Les plus courants sont la théorie ancrée (Charmaz, 2006; Glaser & Strauss, 2017), l'ethnographie (Garfinkel, 1967 ; Suchman, 1987); l'étude de cas (Dubé & Paré, 2003; Eisenhardt, 1989; 1991; Gioia, Corley & Hamilton, 2013; Klein & Myers, 1999; Wynn Jr & Williams, 2012; Yin, 1994); le design science (Baskerville & Pries-Heje, 1999; Pascal, Thomas & Romme, 2013); la recherche-action (Davison et al., 2012); ou encore les études critiques (Hirschheim & Klein, 1994; Myers & Klein, 2011; Ngwenyama & Lee, 1997).

Si ces méthodologies sont difficiles à classer puisqu'elles peuvent être complémentaires ou enchâssées (Avenier & Thomas, 2015), elles partagent la particularité d'être des « small N studies » (Tsoukas, 2009). Autrement dit, elles visent à étudier une certaine question de recherche dans un nombre N très limité de contextes (Avenier, 2021). En ce sens, ces méthodologies qualitatives s'inscrivent dans notre volonté d'étudier des phénomènes complexes émergents et encore peu étudiés (Rispal, 2002; Shah & Corley, 2006; Wacheux, 1996). La recherche qualitative nous semble ainsi particulièrement adaptée pour mener à bien cette thèse, car elle permet de produire une compréhension fine des processus compte tenu des perceptions et perspectives des acteurs centraux du phénomène étudié. Nous espérons faire ressortir les mécanismes générateurs du faire communs afin de mieux comprendre comment la blockchain permet effectivement d'activer ces mécanismes dans le monde réel empirique et ainsi apporter un éclairage nouveau sur des cadres théoriques (Shah & Corley, 2006, p 1824).

S'il y a de plus en plus de recherches qualitatives depuis une quarantaine d'années, les articles qui mobilisent des méthodologies qualitatives ne représentent encore qu'un petit pourcentage de ceux publiés dans des revues de référence en management des systèmes d'information (Avison & Malaurent, 2013). Chose spécifique dans la recherche qualitative, il n'existe pas de modèle standard pour mener à bien ce type de recherche (Pratt, 2009).

La rigueur de la méthode scientifique est donc essentielle afin de juger des principes de validité et de fiabilité de la recherche (Perret & Séville, 2003). Ce sont donc les critiques dirigées vers la rigueur des recherches qualitatives qui ont permis au fil du temps de tirer vers le haut leurs qualités (Gibbert, Ruigrok & Wicki, 2008; Weber, 2004). Nous nous sommes donc engagés à faire preuve de rigueur dans l'élaboration de nos études de cas et dans le traitement des données. À cet effet, nous présenterons les grands principes de l'étude de cas dans la prochaine section.

1.2.2. L'étude de cas

L'étude de cas est la méthode la plus utilisée dans la recherche sur les systèmes d'information, l'organisation et le management (Avenier & Thomas, 2015). L'étude de cas se définit comme l'étude d'un système délimité incluant les éléments du cas et son contexte, indépendamment de la démarche déployée pour l'étudier (Langley & Royer, 2006).

L'étude de cas représente une approche pertinente pour tester, affiner ou étendre des théories, et ce même s'il s'agit d'un cas unique (Royer & Zarlowski, 2014). Les études de cas abductives aussi dénommées explicatives peuvent être menées dans les paradigmes épistémologiques réalistes critiques (Avenier & Thomas, 2012). Les études de cas visent alors à faire ressortir, par abduction, des hypothèses sur les mécanismes générateurs sous-jacents à certains phénomènes observés (Avenier & Thomas, 2012). Les études de cas permettent ainsi de comprendre en profondeur les phénomènes étudiés sans rester sur les relations dites «de surface», directement observables (Tsoukas, 2009). Il en résulte une meilleure compréhension des mécanismes générateurs et de leurs modes d'activation dans différentes situations (Avenier & Thomas, 2012).

Parmi la vaste variété de démarches qualitatives, nous avons notamment mis en place une étude de cas unique qualifiée de longitudinale et processuelle puisque nous y analysons l'évolution d'un processus au cours du temps (Forgues & Vandangeon-Derumez, 1999). Cette démarche consiste à réaliser de multiples entretiens afin de faire émerger par un principe de saturation des concepts, catégories et relations qui constituent le cadre théorique de la recherche (Charmaz, 2006).

Pour mener à bien nos études de cas nous avons notamment réalisé des d'entretiens semi-directifs. L'entretien semi-directif, aussi dénommé entretien «centré», repose sur des entretiens individuels, le plus souvent réalisés en face à face entre le chercheur et l'interviewé (Baumard et al., 2014). Le rôle du chercheur est alors d'interroger le sujet dans un exercice au croisement entre un questionnaire directif et un entretien tout à fait non directif qui se déroulerait sans intervention sur l'orientation du propos du sujet. L'utilisation d'un guide structuré permet d'aborder une série de thèmes préalablement définis qui peuvent être complétés en cours d'entretiens à l'aide d'autres questions (Baumard et al., 2014). Dans notre pratique, au cours de la réalisation des entretiens, la distribution, c'est-à-dire l'ordre des questions, s'est souvent avérée évolutive. Nous nous sommes adaptés au gré de l'orientation des thèmes abordés. Les entretiens ont été

enregistrés afin de les mener avec une pleine attention sans trop se concentrer sur la prise de note. Cela nous a également permis d'éviter les oublis dans la prise de notes ou de saisir plus tard des nuances qui nous auraient échappé sans moyens de réécouter les propos de l'interviewé.

Pour notre enquête, des entretiens individuels ont été menés auprès d'un panel représentatif des acteurs impliqués dans les processus que nous analysons. Le détail du dispositif mis en œuvre lors des entretiens, de même que le procédé de recueil et d'analyse des données, seront exposés dans la section 2. Cette dernière présente les terrains de recherche et les méthodologies spécifiques qui y sont associées.

Dans cette thèse, nous avons également réalisé une étude de cas à partir de données dites secondaires (Corti & Thompson, 2012 ; Tamboukou, 2014). Suivant un principe de réutilisation des données qualitatives (Corti, 2007; Valles, Corti, Tamboukou & Baer, 2011), nous avons réalisé un travail d'analyse avec des données obtenues via des sites Web et notamment grâce à une documentation riche issue de nombreux rapports de projets. La mobilisation de données secondaires issues de sites Web est alors qualifiée d'externe (Baumard et al., 2014).

De plus, dans la recherche et particulièrement lorsque celle-ci est qualitative, il est préférable de présenter en détail la relation du chercheur avec son terrain pour comprendre sa démarche dans sa globalité et anticiper quelques biais de recherches.

Ainsi, certains auteurs soulignent que le design de la recherche est rarement défini avant l'intervention du chercheur (Avenier & Thomas, 2015; Lincoln & Guba, 1985). Si le chercheur est susceptible d'avoir des préconceptions théoriques, il peut y avoir de potentiels aller-retour entre le terrain et la théorie avant la constitution d'une problématique et la réalisation d'entretiens. De fait, une démarche ethnographique (Avanza et al., 2015 ; Morales & Lambert, 2013) préalable est caractéristique d'un raisonnement inductif (Glaser & Strauss, 2017). Plus particulièrement, nous avons souvent utilisé l'observation comme mode de collecte des données alternatif (Baumard et al., 2014, p 47).

Si nous pouvions opter pour différents niveaux de participations sur le terrain allant d'une observation participante dissimulée (Douglas, 1976; Lee, 1993), à une observation non participante (Jorgensen, 1989), nous nous sommes plutôt rapprochés de l'observation participante. Cette dernière à l'avantage d'être au plus près du terrain et permet ainsi d'affiner le dispositif d'enquête, mais aussi de compléter les données qualitatives obtenues avec les entretiens de terrains (Whyte, 1955).

Nous avons également mobilisé de l'observation « flottante » Yin (1994) comme première étape avant l'investigation sur le terrain. Cela nous a permis de collecter des données préalables sur le site et de constituer une source complémentaire de données (Baumard et al., 2014).

Notons que la participation, en qualité de chercheur, fut minime au regard de la grande mobilisation de certains acteurs du terrain, contributeurs bénévoles ou utilisateurs

sympathisants. Elle eut cependant un effet positif quant à la définition de l'objet de recherche et dans sa propension à nous rapprocher de certains acteurs du terrain.

En fin de compte, notre présence sur le terrain et la mise en place d'enquêtes participantes a été bénéfique pour la compréhension fine des enjeux des terrains investigués.

2. Présentation des cas et de leurs méthodologies spécifiques

Cette section relate notre expérience au sein de thecamp (2.1) et détaille l'activité du lab de thecamp, pour présenter plus spécifiquement deux projets que nous avons suivis comme terrains potentiels de thèse : Solarcamp et DIAMS. Cette section nous permet d'exposer comment certaines conjonctures nous ont conduits à faire évoluer nos choix de terrains. Ensuite, nous présentons nos terrains de recherche et les méthodologies associées successivement pour l'essai 1 (2.2), l'essai 2 (2.3) et l'essai 3 (2.4).

2.1. La mission d'expertise auprès de thecamp et la relation au terrain

Dans cette sous-section, nous explicitons notre relation au terrain en présentant le cadre de notre mission d'expertise et détaillant certaines de nos expériences d'accompagnement de projets au sein du lab de thecamp qui devaient initialement constituer des cas d'études. La présentation de ces expérimentations permet de mieux saisir le cadre opérationnel de cette thèse et de comprendre comment la relation au terrain a pu évoluer tout au long de cette thèse.

2.1.1 Thecamp, le lab et ses projets

Notre première visite de l'entreprise thecamp fut virtuelle à travers une expérience immersive en 3D via un casque de réalité virtuelle alors que thecamp était en construction. Ce fut lors des rencontres économiques méditerranéennes qui avaient lieu à la villa méditerranée à Marseille en 2016. Nous étions alors organisateurs de plusieurs événements grand public en son sein. Nous nous sommes rapprochés de thecamp une année plus tard en 2017 lors d'un appel à candidatures CIFRE autour de projets de recherche à impact que le tiers lieu proposait. Malgré notre candidature, la procédure des embauches CIFRE s'est interrompue des suites du décès du fondateur de thecamp qui a rebattu certaines priorités en interne. Ce n'est que quelques mois après que nous avons réussi à remobiliser la nouvelle direction de thecamp autour de notre projet de thèse qui proposait d'explorer la blockchain comme solution de gestion des communs. Si le dispositif CIFRE fut un temps envisagé, cette thèse a finalement été financée principalement avec les concours de l'école doctorale ED372 par un contrat de recherche du laboratoire LEST. Un dispositif de mission d'expertise a alors été activé en 2018 au

début de notre thèse en complément du contrat doctoral. La mission principale de ce dispositif était le « *Suivi et accompagnement de projets utilisant des outils décentralisés et distribués de type blockchain* » pour l'entreprise thecamp. Cela a permis d'ancrer cette thèse au plus près du terrain avec l'accompagnement de multiples projets liés à la technologie blockchain et plus globalement de l'enrichir d'une expérience professionnelle à haute valeur ajoutée. Thecamp devait également constituer l'essentiel de mes terrains de recherches et nous envisagions alors le prototypage d'outils numériques qui reposaient sur les technologies décentralisées. Nous verrons plus précisément pourquoi cela n'aura finalement pas abouti en terrain étudié pour cette thèse. Les informations présentées ici proviennent donc d'une immersion de deux années auprès de l'entreprise thecamp.

L'entreprise thecamp basée à Aix-en-Provence est née de l'impulsion d'un entrepreneur local et avec l'investissement de grandes entreprises françaises et d'acteurs publics. Ce campus, qui est inauguré en 2017 est doté d'une forte identité architecturale (cf. figure 5), veut être un lieu propice à l'innovation collaborative et à la transformation des organisations.

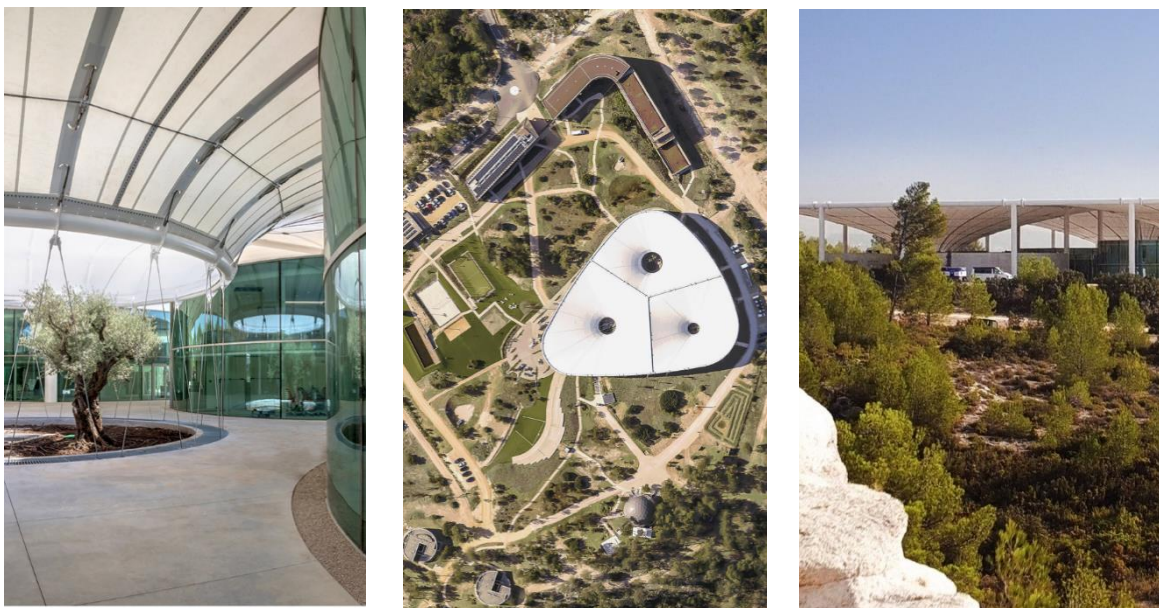


Figure 5 : Photos de thecamp

Lors de ces premières années d'activité, thecamp rencontre un succès marketing, mais échoue à stabiliser un modèle économique. En effet, l'entreprise structurée en SAS, développe une multitude d'activités qui se structurent autour d'une offre de formation inter et intra-organisationnelle, de programmes d'accompagnement à la transformation intra-organisationnelle autour du management ou de l'innovation et de l'accompagnement au déploiement d'expérimentations urbaines collaboratives (lab de thecamp). Thecamp se pense en tiers lieu alternatif et propose de l'hébergement

sommaire et de la restauration végétarienne, le campus accueille également un Fablab ou encore un incubateur de startups. Plusieurs volets de l'activité de thecamp sont orientés comme non lucratifs avec un engagement auprès d'associations qui génèrent des programmes éducatifs (youth camp), des résidences créatives (Hive). Dans l'ensemble, la stratégie d'ancrer tout le projet dans les enjeux contemporains de transitions se dessine comme un enjeu transversal dans toutes les activités de thecamp et devient alors une composante majeure de la proposition de valeur de l'entreprise (Orillard, 2021).

Malgré le succès de son lancement et son positionnement original tourné vers l'avenir, l'entreprise rencontre des difficultés et notamment de gouvernance à la suite du décès du directeur. En effet, après deux années d'ouverture, le modèle financier est déficitaire malgré un chiffre d'affaires important et une forte pression sur l'activité du site. La direction du projet fait l'objet de plusieurs réorganisations successives. Le modèle économique se heurte à des frais fixes exorbitants et pâtit d'une faible maîtrise des coûts. Un processus de « rationalisation économique » entrepris par une nouvelle direction plongera thecamp dans une période de désenchantement avec, des fortes réductions des coûts fixes, des vagues de départs successives plus ou moins forcée en interne, des désillusions dans les projets et une perte de l'ambition initiale d'impact. Sous tension financière, les activités se concentrent alors uniquement sur celles qui s'avèrent lucratives. Il est alors question de préserver les intérêts des actionnaires et de préparer une éventuelle revente du site. La crise sanitaire du covid-19 va être prétexte à l'arrêt de bon nombre d'activités et notamment de celle du lab. Pendant quelque temps, l'équipe restante fait preuve d'une grande résilience et s'adapte à tous ces changements pour continuer à proposer des programmes de formation et d'accompagnement au changement. Thecamp sera finalement racheté en 2022 par une entreprise numérique innovante de la région qui s'inscrit dans la vision néolibérale classique de la smart city.

Cette perte progressive d'ambition et l'arrêt de l'accompagnement de certains projets innovants sur le territoire qui fut acté à la suite de la crise sanitaire ont impacté cette thèse. Afin de mieux comprendre pourquoi, nous devons préalablement présenter le pôle d'activité de l'Urban Living Lab (Orillard et al., 2020), ou simplement appelé « le Lab », dans lequel a été effectuée la mission d'expertise rattachée à cette thèse.

Activité stratégique et socle de la démarche du fondateur de thecamp lorsque l'orientation du projet était axée sur la smart city, le lab fut dédié à l'accompagnement d'expérimentations urbaines collaboratives sur le territoire (Orillard, 2021). Piliers du modèle dès le démarrage, le lab se structure à partir de 2017 autour d'une équipe aux compétences complémentaires et nécessaires au portage de projets innovants complexes sur le territoire (management, innovation ouverte, juridique, fonds européens, secteur public). Pour thecamp, le lab est une vitrine qui alimente sa légitimité et renforce sa visibilité.

La méthode du Lab était de se positionner comme fédérateur et facilitateur auprès d'un panel diversifié d'acteurs issus du monde privé et public afin d'engager des expérimentations innovantes sur le territoire. Les méthodes basées sur l'innovation

collaborative avaient pour but de générer de l'impact et s'inscrire comme des solutions face aux défis de soutenabilité. La volonté était de prototyper et de déployer rapidement des solutions concrètes en engageant des boucles itératives avec les acteurs du territoire. Un autre objectif était d'outrepasser certaines guerres politiques de notoriété publique entre collectivités territoriales (notamment entre la ville de Marseille et Aix-en-Provence notamment) (Douay, 2009 ; Paché, 2017) ou certaines concurrences dans le marché privé. Le lab projetait de stimuler les investissements financiers publics et privés dans les projets.

Ni cabinet de conseils, ni intermédiaire entre les offres des grands groupes privés et la commande publique, le lab tente de se positionner en catalyseur de processus d'expérimentation collaboratifs portés par des acteurs innovants. Cela se traduit par un engagement fort de l'équipe dans la configuration de plusieurs expérimentations et la constitution de « territoires d'expérimentation » (Orillard, 2021). Chaque projet est spécifique dans sa conception de gouvernance (consortium), dans son financement et sa structuration juridique.

Parmi les explorations, figure notamment :

- Demoiselle³, une expérimentation multipartenaire qui vise à proposer une solution de mobilité autonome collective, de type transport en commun de petite capacité, dans une zone périurbaine. Ce projet rassemble la Métropole d'Aix-Marseille-Provence, des industriels, des instituts de recherche, des entrepreneurs et des étudiants
- Solarcamp, un projet multipartenaire de mobilité décarbonée et gestion énergétique locale via du « véhicule-to-grid », incluant une gestion de microtransactions via la technologie blockchain. Ce projet adressait des enjeux de mobilité durable et de résilience énergétique.
- Aix Living Places, un projet qui vise à améliorer la gestion de la ville d'Aix-en-Provence grâce aux données recueillies via des capteurs communicants (flux, niveaux sonores, remplissage des poubelles, température, qualité de l'air, ...). Cette expérimentation orientée « smart city » a rassemblé des acteurs publics (ville d'Aix-en-Provence, Atmo Sud, ...) et privés (Vinci Energies, Cisco, Tera, ...), et vise également à déployer une infrastructure de gestion de données.
- DIAMS, un projet Européen multipartenaire qui vise à générer des nouvelles politiques de gestions de la qualité de l'air par le déploiement de nouveaux outils numériques.

L'équipe du Lab développe une activité d'accompagnement à l'expérimentation urbaine pour soutenir l'élaboration de solutions innovantes sur le territoire et parvient à

³ Site Web France mobilité vers projet Demoiselle <https://www.francemobilites.fr/solutions/demoiselle> dernière visite le 26/09/2022

renforcer les liens de collaboration entre les acteurs hétérogènes par l'opérationnel. Ces activités sont considérées comme une contrepartie pour les acteurs publics locaux ayant soutenu thecamp (Orillard, 2021, p 242). Dans la pratique, ce sont souvent les partenaires qui financent les expérimentations avec parfois certains freins dans leurs participations notamment en raison des règles qui s'appliquent dans le droit public pour les subventions (Orillard, 2021). Malgré cela le lab a du mal à autofinancer ses dépenses de fonctionnement (salaires de l'équipe, dépenses courantes) et repose beaucoup sur l'infrastructure générale du site (salles de réunion, restaurant, Fablab, espaces et infrastructures) et les compétences internes (facilitateurs, équipe IT, communication, relations publiques, etc..) pour mener à bien les expérimentations (Orillard, 2021). Avec un budget de près de 1 M€ par an, le modèle économique du lab ne trouve pas son équilibre et il doit être soutenu financièrement par thecamp. L'obtention de subventions nationales (notamment du Crédit Impôts Recherche CIR qui rembourse notamment chaque année une partie des salaires de l'équipe) ou Européennes pour certains projets a permis tout de même à terme de se rapprocher d'un retour sur Investissement (Orillard, 2021). Ciblé par la nouvelle direction qui cherche avant tout à couper les frais et, si possible, générer de la rentabilité, le lab se retrouve assez vite sous pression financière. La direction décidera de cesser la plupart des activités du lab à la suite de la crise sanitaire du covid-19. Nous verrons quelles en ont été les conséquences pour deux projets alors portés par le lab et pour notre thèse dans la prochaine section.

2.1.1. Solarcamp

Lors du début de la mission d'expertise en octobre 2018, notre thèse se structurait, le lab était lui aussi à ses débuts (ouverture en 2017), nous avons commencé à accompagner solarcamp, une des expérimentations portées par thecamp. L'objectif était alors d'explorer comment nous pouvions enrichir cette expérimentation à travers notre thèse en y incorporant la dimension des communs. En effet, cette dernière semblait propice comme terrain d'étude puisque le projet visait à de la mise en commun de ressources énergétiques entre acteurs hétérogènes (grandes entreprises privées, startup, Lab de thecamp, acteurs institutionnels et potentiellement des citoyens) via la technologie blockchain (Orillard, 2021). Solarcamp visait à favoriser la production locale et les stratégies d'autoconsommation d'énergie comme le proposent les modèles de la 3e ou 4e révolution industrielle (Rifkin, 2014).

Peu avant mon arrivée au lab en 2018, des réflexions entre l'équipe du lab et les membres du collectif DAISEE⁴ avaient été engagées pour développer un bootcamp⁵ en association avec le Collectif Bam et la Fabrique des Mobilités. Le collectif DAISEE s'était constitué

⁴ Site Web collectif DAISEE <https://www.daisee.cc/> dernière visite le 26/09/2022

⁵ Site Web lamyne vers mémo du bootcamp thecamp et DAISEE <https://pad.lamyne.org/s/ryffKVhZG> dernière visite le 26/09/2022

autour du concept de l'énergie comme communs via les technologies blockchain (avec un focus sur la technologie Ethereum). Cette orientation d'énergie comme communs (Byrne et al., 2009) et son couplage à la technologie blockchain apparaît très prometteuse dans le cadre de systèmes énergétiques communautaires intégrés (Acosta, Ortega, Bunsen, Koirala & Ghorbani, 2018). Si thecamp a un temps exploré ces pistes, le projet solarcamp s'est finalement orienté vers le développement et l'expérimentation d'une offre de service. Précisément, celle de recharge des véhicules électriques et d'utilisation des capacités de stockage des batteries des véhicules électriques en stationnement pour contribuer à un équilibrage dynamique des réseaux électriques distribués. Dans cette configuration, la technologie blockchain est associée à des « Réseaux Électriques Intelligents » (REI) – aussi communément dénommés « smart grids » ou « microgrids » s'il s'agit de plus petites échelles, peut être mobilisée pour réduire le recours au réseau électrique général. Dans le projet solarcamp, le REI utilise spécifiquement la technologie « vehicle-to-grid » communément simplifiée par « V2G » qui permet la circulation de flux bidirectionnels (charge / décharge) entre les véhicules électriques en cours de recharge et les réseaux électriques locaux (Orillard, 2021). Ces outils couplés à des algorithmes d'Intelligence Artificielle permettent une gestion en temps réels des flux d'énergies dans un réseau distribué. Ils harmonisent ainsi l'intermittence de la production locale (par exemple du photovoltaïque sur les parkings), l'accès à des stocks externes (batteries de voitures) et les besoins du réseau (mobilité électrique ou infrastructure de type bureau ou gare / aéroport ayant des « pics » de consommations) (Orillard, 2021).

« En mobilisant ces termes techniques, le projet Solarcamp peut ainsi être redéfini comme l'expérimentation d'un service de recharge des batteries des véhicules individuels électriques compatibles capable de contribuer à l'équilibrage des "microgrids" piloté par les gestionnaires d'infrastructures grâce à la technologie "vehicle-to-grid". » (Orillard, 2021, p.243)

Ce projet qui s'inscrit à la croisée entre des enjeux de mobilité électrique et ceux liés au développement d'une gestion décentralisée de l'énergie fut coordonné par le Lab de thecamp. Historiquement, il fut imaginé en 2015 par Accenture qui a très vite placé le lab de thecamp comme élément fédérateur pour mener à bien cette expérimentation. Progressivement, thecamp a impliqué d'autres partenaires privés (SNCF Gare & Connection, Vinci Energies, Nissan, la startup Bovlabs). Ce projet a également obtenu le soutien d'acteurs publics locaux (pôle de compétitivité Capenergies, Agence de développement économique de la région Sud « risingSUD ») (Orillard, 2021). Ce projet aboutit en 2020 au déploiement d'un prototype technologique fonctionnel (proof of concept) pour relier la gare d'Aix TGV à thecamp. Solarcamp ne sera plus accompagné par thecamp après la crise sanitaire (Orillard 2021).

Pour mieux conseiller le projet solarcamp, notre volonté initiale fut d'explorer les nouveaux modèles de gouvernance et de réciprocités associés à des projets blockchains. Les questions relatives aux modèles de gouvernance de la communauté, aux choix des protocoles décentralisés, aux règles de partages de ressources collectives sont très vite

apparues comme centrales. Au-delà, la littérature évoquait l'émergence de nouvelles formes d'économie collaboratives. La blockchain semblait donc être une solution numérique propice à la mesure des formes de participation ou contribution du projet (lorsque celle-ci s'opère de pair-à-pair dans des réseaux distribués) et pouvait faciliter la mise en œuvre de formes de rétributions (potentiellement sous forme de tokens). Précisément, pour le cas des réseaux électriques distribués, il s'agit de se baser sur les métriques des technologies qui enregistrent les flux d'énergies (consommation, partage, revente) et de développer un dispositif sociotechnique qui s'appuie sur la blockchain pour favoriser une utilisation optimale des échanges sur le réseau. L'équilibre du dispositif sociotechnique est souvent relatif aux designs spécifiques du token qui doit être partagé par la communauté d'utilisateurs. Ainsi il est courant de définir le montant de jetons émis, la rémunération des participants, la redistribution des richesses et l'engagement continu des utilisateurs dans les services (Lee, 2019). Dans l'écosystème de la blockchain, cela est communément dénommé comme la token-économie (Tasca, 2019). Ainsi, une token-économie idéale permet aux participants d'optimiser leurs activités pour poursuivre leurs propres intérêts ce qui génère une amélioration globale de la qualité du service (Pazaitis, De Filippi & Kostakis, 2017).

Dans le cas de solarcamp, la token-économie se devait d'être suffisamment incitative pour motiver les utilisateurs à souscrire au réseau, à allouer leurs batteries et permettre le partage bidirectionnel d'énergie. Une proposition initiale était alors de combiner le développement du projet solarcamp sur le territoire avec la création et diffusion d'un token, dont les propositions de nomination étaient pacacoin, solarcoin ou sudcoin (du fait de la région Sud). Ces tokens devaient venir récompenser les utilisateurs qui participaient à l'expérimentation en guise de rétribution il était par exemple envisagé des récompenses financières de la part des partenaires du projet (recharge ou parking gratuit à l'aéroport, la gare ou thecamp), de gestes de la part de partenaires privées (bon d'achat chez des commerçants) ou autres bénéfices alloués par un acteur public (collectivités, ADEME).

Lors de notre expérience de suivi du projet solarcamp, nous avons été confrontés à la longueur du processus d'open innovation qui a largement dépassé les estimations temporelles initiales. Des cycles de financements compliqués à boucler et l'implication relative de certains partenaires (publics comme privés) ont retardé la phase de développement et d'expérimentation du programme d'incitation qui devait porter sur le design et le déploiement de tokens via la blockchain. En effet, le stade de prototypage du token, la définition de la « token économie » et la structuration de sa gouvernance n'ont finalement jamais abouti. De plus, si les intentions initiales d'open innovation semblaient orienter le projet vers la voie de la mobilité électrique, le partage de ressource dans des réseaux électriques intelligents et répondre ainsi à des enjeux de transition, il n'a finalement jamais été question de communs au sens d'Ostrom (1990). En effet, les acteurs du projet solarcamp étant focalisés par un développement du projet selon la vision « startup »/smart city classique, ne l'ont jamais envisagé sous un autre paradigme relatif à l'open source, aux communs et à l'ouverture citoyenne. Cette vision a notamment été poussée par la startup bovlabs, qui a cherché à travers solarcamp un moyen de se

développer. L'orientation du projet a donc suivi la voie classique qui s'inscrit dans l'économie de marché. Notre accompagnement tardif pour le projet et trop jeune vis-à-vis de nos recherches n'a pas eu d'influence sur l'orientation du projet.

Finalement, le cas solarcamp, reflète que s'il n'y a pas une intention politique forte, afin de s'engager dans le développement d'un commun, et ceux dès le début de l'expérimentation, alors le développement naturel d'un projet innovant est de s'inscrire dans les modèles classiques de l'économie de marché en cherchant le développement d'un service marchand.

Cette orientation opérationnelle de solarcamp nous a amené à abandonner cette piste de sujet et à sélectionner le projet DIAMS, présentant la plus grande proximité avec le champ des communs parmi les expérimentations accompagnées par le Lab de thecamp.

2.1.2. DIAMS



Le projet DIAMS⁶, Digital Alliance for Marseille Sustainability, est né d'une candidature métropolitaine à un appel à projets Européen de l'UIA⁷ (Urban Innovative Action) basé sur cinq critères d'éligibilité : innovant, qualitatif, participatif, mesurable, transférable. L'UIA fournit aux aires urbaines à travers l'Europe des ressources pour expérimenter des solutions innovantes face aux défis urbains contemporains notamment de soutenabilités. La durée initiale du projet DIAMS fut planifiée sur trois ans et le budget total du projet était doté d'environ cinq millions d'euros dont 80 % (3,775,181.60€) financés par l'UIA (Fonds Européen FEDER). Le projet DIAMS fut alors porté par un consortium d'acteur public et privé dont notamment la métropole Aix-Marseille-Provence, Atmosud, La Poste, ARIA Technologies, et thecamp à travers un partenariat avec la Société Coopérative Intérêt Collectif (SCIC) dénommé alabintheair.

Le projet DIAMS partait du postulat qu'à l'ère du numérique, les politiques publiques liées à la qualité de l'air ont besoin d'être repensées. Le projet avait la volonté de faire bénéficier le territoire de dernières techniques numériques pour gérer la qualité de l'air et souhaitait être plus en adéquation avec les attentes des citoyens. L'équipe de DIAMS relevait ainsi que les citoyens partageaient le désir d'être informé en temps réel, de

⁶ Site Web du projet DIAMS <https://www.airdiams.eu/> dernière visite le 26/09/2022

⁷ Site Web des projets UIA : <https://www.uia-initiative.eu/fr> dernière visite le 26/09/2022

pouvoir s'exprimer, et de participer. DIAMS s'est alors présenté comme une opportunité pour le territoire d'Aix-Marseille-Provence d'expérimenter de nouvelles façons d'appréhender la qualité de l'air. Ce projet planifié initialement de 2019 à 2021 devait permettre de développer des solutions innovantes afin d'intégrer la qualité de l'air dans le quotidien d'acteurs hétérogènes (particuliers, entreprises, collectivités...). Les acteurs de DIAMS prévoyaient de déployer une plateforme d'échange de données « air » et de services numériques (air as a service) permettant à tous (décideurs politiques, experts, citoyens, société civile, acteurs économiques) de s'engager dans cette cause. En parallèle, tout l'enjeu semblait être de réussir à élaborer des plans d'action coordonnés à toutes les échelles territoriales (individuelle, hyper locale, urbaine, régionale, nationale et supranationale). Le projet initié par l'organisation AlabintheAir constituée en SCIC, a été piloté officiellement par la Métropole d'Aix Marseille.

Lors de notre arrivée dans le projet les partenaires impliqués dans DIAMS avaient des rôles spécifiques et un rétroplanning précis, car préalablement défini dans l'appel à projet européen IUA. Nous en présentons ci-dessous les grandes lignes :

- La Métropole Aix Marseille qui a le rôle principal de porteur et de coordinateur du projet. La métropole sert d'interface avec le secrétariat de l'IUA, s'occupe de coordonner la communication, et doit s'assurer de l'implémentation des politiques « Air ». Elle est aussi partie prenante du design de la plateforme et de la rédaction des bilans.
- AlabintheAir structuré en Société Coopérative d'Intérêt Collectif (SCIC) qui fut créé pour le projet est l'entité opératrice de la plateforme. Sensé être le « Vision keeper » garant de la stratégie, alabintheair est en charge du design et de l'animation programme d'engagement, de l'animation d'événements et du volet d'extension/valorisation/scalabilité du projet.
- Atmosud, l'association agréée par le ministère en charge de l'Environnement pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) de la région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, est pour DIAMS responsable du développement de la plateforme, contribue au pilotage stratégique et à la communication du projet.
- ARIA Technologies, une société de recherche en charge de fournir les modèles de données, d'apporter un support dans le design et le développement de la plateforme, et d'apporter un réseau d'experts sur la qualité de l'air.
- L'association Air et Moi avait la charge de l'animation dans les écoles, devait fournir des ressources pédagogiques et apporter un soutien à la communication du projet.
- Le groupe la poste (et sa filiale mobigreen) dans une mission spécifique proposait des mesures de la qualité de l'air via les capteurs présents sur les véhicules du groupe. La poste devait également contribuer au programme d'engagement et fournir une expertise en Intelligence Artificielle et Datascience.

- L'Avitem, une agence de coopération devait apporter son soutien en matière de communication et de capitalisation.
- Matrice, une entreprise de formation informatique devait proposer un programme d'open innovation avec ses étudiants, et ainsi contribué au modèle d'affaires et au développement de la plateforme.
- TERA, une (remplaçant d'Ecologic Sens) entreprise de mesure de la qualité de l'air en charge de fournir les capteurs, mais également de contribuer au modèle d'affaires et au développement de la plateforme.

L'appel à projets de l'UIA était structuré en sept volets dénommés Work Package (WP) et structuré avec comme décisionnaires, la métropole Aix Marseille Provence, Atmosud et Alabintheair (cf. figure 6).

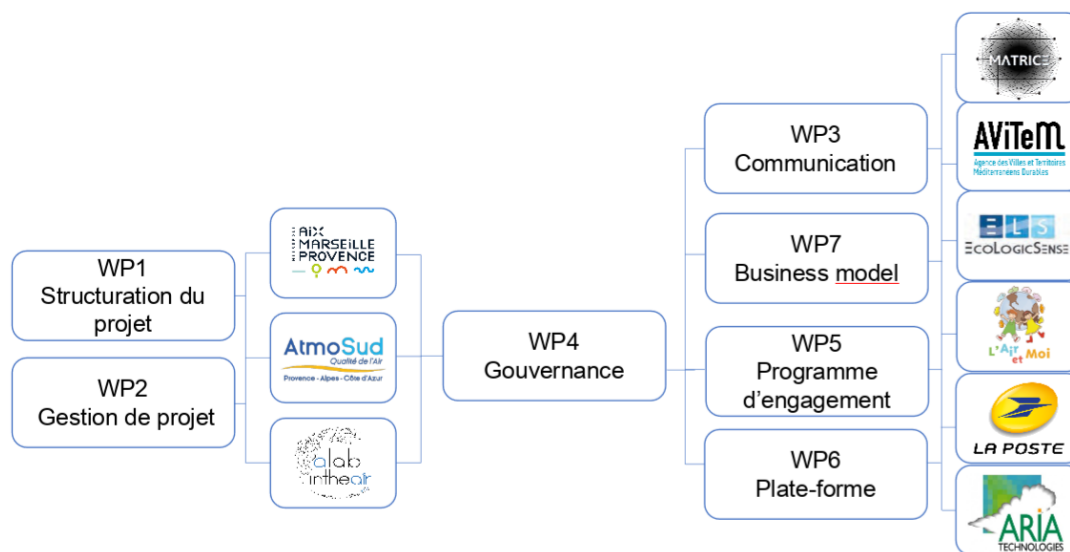


Figure 6 : Détail des Work Package du projet DIAMS (sens de lecture de gauche à droite. Données secondaires internes : Issue d'un des modèles de présentation du projet DIAMS par thecamp).

DIAMS avait pour ambition de développer, en mode agile, une plateforme d'échange de données, afin de développer un outil de pilotage de gestion de la qualité de l'air adapté aux enjeux actuels. Cette plateforme devait être en partie alimentée par de nouvelles données collectées via des capteurs sur la qualité de l'air provenant d'une multitude d'acteurs (publics, privés, capteurs citoyens) pour y associer des services numériques et activer un programme d'engagement citoyen. Le programme d'engagement (cf. tableau 7) visait alors à faire participer les citoyens de la métropole dans la production, la gestion et la valorisation des données relatives à la qualité de l'air.

Produire des données, détaillées et adaptatives sur la qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> • 2000 capteurs distribués • Développement d'applications citoyennes
---	---

Promouvoir l'interopérabilité, permettre un échange fluide des données territoriales et des données de la qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> • Une plateforme de données unique • Des logiciels déployés en mode agile
Faciliter la planification intégrée	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation des performances des plans et programmes • Conception d'indicateurs
Engager les communautés et déclencher de nouveaux comportements chez :	<ul style="list-style-type: none"> • Les citoyens • Les entreprises • Les services publics
S'appuyer sur leur créativité et leur expertise	<ul style="list-style-type: none"> • Portail et processus d'innovation ouverte • Mise à disposition des données dans les réseaux de contributeurs
Fournir des informations personnalisées et adaptatives aux citoyens et aux décideurs politiques	<ul style="list-style-type: none"> • Catalogue d'applications « Air as a Service »
S'engager collectivement dans de nouvelles formes de gouvernance de la qualité de l'air.	
Créer de la valeur économique et sociale	
Dynamiser l'écosystème local de l'innovation	
Développer l'entrepreneuriat et les nouveaux talents	Modèles de transaction et monétisation des données et services

Tableau 7 : Programme d'engagement citoyen DIAMS. Issu des documents de présentations internes.

Les débuts de notre intervention auprès de DIAMS s'est opérée à travers la SCIC a Lab in the Air dans laquelle thecamp jouait le rôle d'accompagnateur pour aider à finaliser le projet. Ayant une fonction très opérationnelle la SCIC alabintheair avait vocation à engager des expérimentations de gouvernance alternative et collaborative afin de « *Contribuer à l'émergence de politiques environnementales inclusives et efficaces à l'ère du numérique* » (Anne Berlancourt, alors présidente de DIAMS, propos recueillis en août 2019). Dans la proposition d'accompagnement du Lab de thecamp un volet intitulé « *support pour mettre en place une logique de communs en open source* » (source : document interne à thecamp) justifiait notre accompagnement terrain auprès de DIAMS.

Dans cette perspective, les volontés initiales portées par certains acteurs du projet DIAMS étaient alors de s'inspirer du modèle Barcelonais et de reproduire en partie la stratégie basée sur les communs de la municipalité à la suite de l'élection de la liste citoyenne « Barcelona en comú ». Une première étape de notre travail a consisté à regarder précisément la stratégie, les projets et les méthodes de la municipalité de Barcelone. Une

deuxième étape consistait à confronter le champ théorique des communs à la question de la gestion de la qualité de l'air. Une troisième étape de notre accompagnement devait permettre de faire des ponts avec la technologie blockchain pour comprendre comment cette dernière pouvait être mobilisée en tant qu'outils au service de la gestion de la qualité de l'air. Une dernière étape, qui n'a finalement jamais été approchée, devait être le développement d'outils numériques décentralisés (prototypes), afin d'expérimenter de nouveaux outils décentralisés de gestion au service de la qualité de l'air.

Finalement, l'évolution du projet DIAMS et les solutions développées par les acteurs public et privé, ce sont avérées très en deçà des enjeux et des attentes initiales. Cela s'est particulièrement fait ressentir dans la capacité des acteurs à insuffler des dynamiques collectives basées sur les communs autour de la gouvernance de la qualité de l'air et donc à engager une dimension citoyenne. Le projet DIAMS s'est avéré très peu mobilisateur en dehors des relations encadrées par des prestations marchandes. De plus, les intentions initiales du projet à intégrer des innovations de pointes tel que les technologies décentralisées n'ont jamais été expérimentées.

Ce sont principalement des problèmes de gouvernance entre acteurs au sein du projet DIAMS qui ont altéré ce projet Européen. Principalement, ce sont les oppositions entre Atmosud et Wlab qui ont saboté le projet et desservi les potentiels bénéfiques citoyens du projet DIAMS. D'un côté Atmosud, pourtant organisme public, campait sur une position très propriétaire sur les données de la qualité de l'Air. Cette posture d'Atmosud qui était ancré dans des schémas traditionnels d'un pouvoir hiérarchique politisé et centralisé s'inscrivait à contresens des ambitions citoyennes que prônait pourtant le projet européen. D'un autre côté Wlab proposait une gestion décousue du projet en terme budgétaire et de gouvernance. Au-delà de la structuration et de l'obtention des fonds Européen, Wlab n'arrivait pas à fédérer dans le temps autour du projet. L'enveniment des tensions entre Atmosud et Wlab s'explique aussi par le manque de leadership et d'expertise de la métropole sur ce projet. Thecamp a été intégré à la SCIC en 2019 à la demande de la métropole pour les compétences du lab comme tiers acteur facilitateur d'innovation territoriale afin de pallier les problèmes de gouvernance. L'implication de thecamp pour insuffler de nouvelles dynamiques dans le projet n'a cependant pas rencontré de succès. Des tentatives de médiations par une aide externe se sont également avérées infructueuses. En conséquence, Wlab partie prenante de la SCIC alabintheair et pourtant à l'initiative du projet DIAMS a été exclu par la métropole du projet DIAMS. Dans ces conditions, le rôle du lab de thecamp qui privilégiait jusqu'alors la coopération avec Wlab devenait très incertain dans DIAMS. Ces problèmes de gouvernances se sont cumulés aux conséquences de la crise sanitaire qui avec les reports ont entraîné un décalage du projet. En parallèle, thecamp empreint à des difficultés financières a profité de la crise sanitaire pour stopper la plupart des activités liées à son Urban Living Lab (ULL) (voir 2.1.1). Ces dernières s'avéraient trop peu lucratives et concentraient les risques liés au portage de projets innovants sur le territoire jusqu'alors portés par d'autres acteurs (Orillard 2021). Thecamp s'est donc désengagé de la plupart des projets portés par l'ULL et notamment du projet DIAMS. À la suite de cette orientation

stratégique, un renouvellement du cofinancement par thecamp de notre recherche n'avait plus de sens. Comme d'un accord commun, nous n'avons donc pas renouvelé l'avenant 2020/2021 de la mission d'expertise qui relie cette thèse au tiers lieu. En conséquence, un basculement sur des missions d'enseignement auprès d'Aix Marseille Université a été opéré.

À travers notre démarche de recherche, nous avons peut-être participé à un certain transfert de connaissance avec des membres de thecamp sur DIAMS, mais notre apport s'est avéré très marginal. En effet, l'arrêt brutal enclenché par la crise sanitaire ne nous aura pas permis de mener à bien des analyses poussées et un accompagnement structurant pour DIAMS. De plus, les divergences de temporalité, de rythmes et de visions entre celle de notre recherche naissante et le calendrier du projet qui devaient obtenir des résultats terrain ont été difficilement compatibles. Notre accompagnement nous a plutôt permis de gagner en expérience terrain et de poser certaines analyses transversales. Nous avons par exemple pu prendre la mesure de la distance entre le discours que les acteurs (privés comme public) généraient pour valoriser leurs participations au projet et la réalité opérationnelle.

Encore une fois, tout comme le projet Solarcamp, DIAMS a manqué d'une intention politique forte afin d'ancrer ce projet dans le champ des communs. Le pilotage du projet par la Métropole dont la politique et l'expertise vis-à-vis des communs et bien moindre que celle par exemple de la mairie de Barcelone, a cruellement manqué pour accompagner ce projet européen. De plus, nous avons vu que les communs étaient un formidable outil pour pallier des problèmes de gouvernance de ressources collectives, or, nous pouvons supposer que les problèmes de gouvernance au sein de DIAMS auraient pu bénéficier de la mobilisation des principes d'Ostrom qui visent justement à développer une gouvernance stable et durable d'une ressource partagée.

En dehors de ces projets DIAMS et solarcamp, nous avons exercé avec ma collègue doctorante CIFRE (Orillard, 2021, p 73), d'autres activités au sein du Lab de thecamp qui nous ont notamment conduites à endosser un rôle d'interface entre thecamp et un public privé en formation ou des acteurs publics. Parfois, nous intervenions également auprès d'acteurs issus de la recherche universitaire (prestataires pour thecamp, partenariat avec des universités locales, ou dans le cadre de projets européens). Enfin nous avons également œuvré à structurer les démarches de Crédit Impôt Recherche (CIR) menée en 2017, 2018 et 2019. La démarche CIR visait à comparer la méthode du lab à d'autres ULL et à leurs expérimentations pour apporter de la connaissance afin d'améliorer les processus d'innovations, les méthodes et les outils juridiques que pouvait proposer le lab de thecamp (Orillard, 2021).

Enfin, lorsqu'on fait le bilan de l'immersion dans l'équipe du Lab de thecamp depuis octobre 2018, cela nous a permis de développer une compréhension fine de la technologie blockchain et des difficultés relatives à son déploiement opérationnel. Notre immersion opérationnelle avec la posture réflexive de chercheur nous a permis de nous impliquer

dans de nombreuses réflexions stratégiques auprès de collègues, clients, partenaires, porteurs de projets, collectivités territoriales, directions. Notre participation aux expérimentations urbaines innovantes sur le territoire comme solarcamp ou DIAMS nous a permis de confronter le souhait de mobiliser les communs pour générer des bénéfices citoyens avec la réalité du terrain. Nous constatons ainsi de l'importance de la vision stratégique initiale et de la nécessité d'une prise de décision forte, avec une intention politique, pour qu'un projet innovant basé sur les communs puisse exister et ne pas tomber dans un développement classique relatif à l'économie de marché. Ces éléments ont fait cruellement défaut dans les expérimentations portées par thecamp. Cela explique pourquoi nous avons dû, pour les besoins de la thèse, étudier d'autres terrains. Nous sommes donc allés à la rencontre d'individus et d'organisations qui utilisaient la technologie blockchain dans des contextes qui s'inscrivaient directement en lien avec les communs. Cela nous a permis d'approfondir notre compréhension de l'utilisation de la technologie blockchain lorsqu'elle est mobilisée dans des terrains qui sont basés sur les communs et de faire émerger des résultats intéressants pour la recherche. Nous détaillons ces terrains dans les prochaines sections.

2.2. Approche méthodologique de notre premier essai

Par des recherches personnelles, nous suivions depuis quelque temps déjà, les avancés du projet de la monnaie libre Ğ1 qui justement mobilisait la technologie blockchain et qui s'apparentait à un commun au sens d'Ostrom (1990). Aux vues du manque d'opportunité terrain, il nous semblait logique de l'étudier davantage, mais si nous ne pensions pas le mobiliser pour notre thèse avant son commencement. Finalement, la monnaie libre Ğ1 s'est avérée être, à notre connaissance, une des premières expérimentations concrètes d'une communauté auto-organisée basée sur les communs qui s'est appuyée sur une blockchain, du moins en France. Nous avons vite réalisé l'opportunité qu'il y avait à aller étudier davantage ce projet d'autogestion d'une cryptomonnaie à dividende universel. À travers ce projet nous pouvions nous pencher sur la blockchain Dunitier qui a été développée en FLOSS spécifiquement pour les besoins de la monnaie libre Ğ1.

La monnaie libre Ğ1 a été lancée en 2017 et regroupe aujourd'hui dans sa communauté de plus de 3000 citoyens indépendants principalement français (pour un descriptif plus complet de la Ğ1 voir chapitre 3). Afin de mieux comprendre l'organisation interne du projet et tester leurs outils, nous avons mené une étude de cas intrinsèque (Stake, 1995) et rencontré les membres de la monnaie libre Ğ1. Pour ce faire, nous avons au préalable recueilli le maximum de données afin de respecter le principe de multiangulation (Hlady-Rispal, 2015). Nous avons donc réalisé une analyse approfondie des contenus des sites Web et forums de la monnaie Ğ1 afin de nous familiariser avec le cas et d'avoir une compréhension la plus exhaustive possible de l'écosystème Ğ1.

Le premier accès terrain s'est opéré de manière très informelle par une participation aux 12^{ème} rencontres de la monnaie libre à Bordeaux en novembre 2018. Cela nous a permis d'aller à la rencontre des membres porteurs du projet et de tisser des liens avec eux. Par la suite, nous avons pu faire partie des utilisateurs certifiés de la monnaie libre Ğ1 grâce à l'obtention de cinq certifications (cf. figure 7). L'octroi d'un compte membre génère quotidiennement un dividende universel en monnaie libre Ğ1 selon les principes de la monnaie libre (cf. Annexe 3.2, principes de la monnaie libre). L'obtention d'un compte membre donne également le droit de certifier d'autres personnes. Cela nous a permis de mieux comprendre le fonctionnement de la technologie blockchain et de saisir les dynamiques entre les acteurs de la monnaie libre. Nous rattachons notre démarche à celle de l'observation participante (Lapassade, 2001) qui dans notre cas est qualifiable d'externe et périphérique (Adler & Adler, 1987) au vu de notre implication relative pour la communauté.

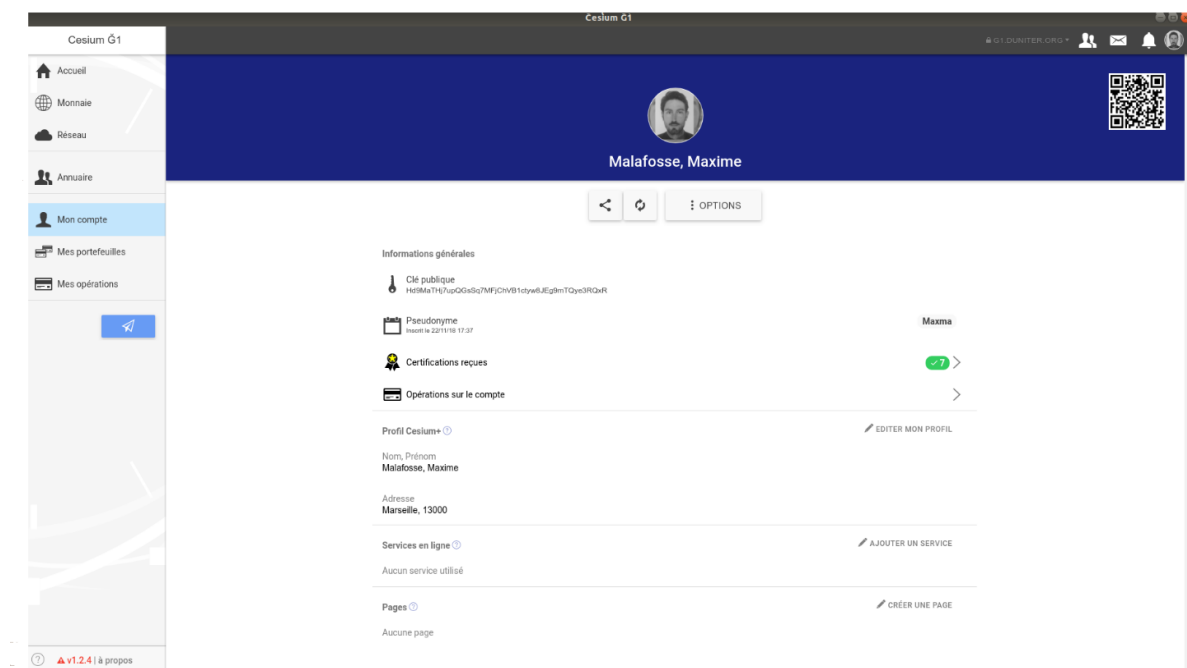


Figure 7 : Image de compte membre certifié via Césium Ğ1

Presque un an après, nous avons participé aux 14^{ème} rencontres de la monnaie libre à Toulouse. Nous y avons réalisé des entretiens auprès d'une dizaine de membres fondateurs de la monnaie libre Ğ1 et d'acteurs parmi les plus actifs de la communauté (cf. Annexe C: Tableau des interviewés, de l'essai 1, dans le chapitre 4). Lors de ces entretiens semi-directifs d'une durée comprise entre 30 et 55 minutes, nous avons cherché à mieux cerner les motivations des acteurs et leurs principes d'auto-organisations, mais aussi à comprendre comment la blockchain venait en support dans leur organisation collective. Pour ces entretiens, nous avons garanti aux interviewés l'anonymat pour qu'ils puissent s'exprimer sans détour. Les entretiens ont été enregistrés et nous avons arrêté la collecte

lorsque les données n'apportaient plus d'informations complémentaires. Ces données ont par la suite été codées par un processus déductif à travers une matrice (Miles & Huberman, 1994) qui nous a permis de faire des ponts (Point, 2018) avec la théorie des communs, mais aussi avec les fonctionnalités de la blockchain. De temps à autre, avant la crise sanitaire, nous avons continué de nous impliquer localement dans un groupe de sympathisants bénévoles de la monnaie libre qui cherchait à faire connaître et fédérer autour de ce projet.

2.3. Approche méthodologique de notre deuxième essai

Ce deuxième essai a été rédigé à la suite d'un appel à contribution pour le numéro spécial « technologies émergentes et transformations des organisations » de la revue académique Recherche et Cas en Sciences de Gestion (RCSG) coordonnée par Pr Cécile Godé, Aix Marseille Univ, CRET-LOG. Le cadre méthodologique de l'étude de cas imposé par cette revue classée Rang 4 dans le classement FNEGE 2019 nous a permis d'expérimenter l'articulation entre l'enseignement et la recherche. En effet, cette occasion originale nous permettait alors de valoriser notre travail d'exploration vis-à-vis du projet européen DECODE, mais également de proposer à une audience étudiante d'en faire autant. Nous avons façonné cette étude de cas pour qu'un large éventail de personnes puissent découvrir un projet européen ambitieux dans lequel l'utilisation des technologies décentralisées est mise au service de la souveraineté numérique des citoyens et des droits digitaux pour les villes.

En complément des données recueillies à travers DIAMS et la participation au symposium de DECODE, les informations de ce cas se basent essentiellement sur des données secondaires de différentes sources (Corti & Thompson, 2012). Nous avons sélectionné nos données après analyse d'une soixantaine de rapports européens librement consultables ; de contenus de site Web ; d'interviews vidéo ; d'une revue de littérature spéciale sur le cas de Barcelone, du projet Européen DECODE, et des éléments relatifs aux données personnelles.

Le processus de sélection s'est structuré autour de notre volonté d'en faire une étude de cas adaptée à l'enseignement et à l'apprentissage dans le supérieur (Corti & Bishop, 2005) en donnant un exemple concret et à la pointe de l'innovation pour susciter l'intérêt des lecteurs (Corti, 2007).

2.4. Approche méthodologique de notre troisième essai

Ce troisième essai aborde le thème des cryptomonnaies comme communs. Ce thème a été transversal tout au long de ces années de thèse. En effet, les questionnements autour de la monnaie ou plus spécifiquement sur les tokens ont été omniprésents dans nos expériences terrain, qu'elles soient professionnelles ou associatives. À travers des enquêtes terrain, nous avons donc suivi l'évolution de plusieurs projets sur le territoire qui envisageaient de déployer des cryptomonnaies à des fins vertueuses (*cf. Tableau 8*). Cette démarche visait à mieux comprendre comment plusieurs monnaies pouvaient cohabiter sur un même territoire et dans quelle mesure il était possible d'envisager leurs synergies, voire de l'interopérabilité entre ces monnaies.

Projet	Objectif	Blockchain	Avancé	Orientation
Solar Camp	Token de récompense liée au partage d'énergie par un véhicule réseau (V2G)	Ethereum	Prototypage de l'application. Proof of concept, mais pas d'expérimentation de token économie en situation réelle.	Économie de marché
Token thecamp	Représenter les contreparties des partenaires ou permettant de gamifier l'expérience thecamp.	Pas forcément nécessaire	Envisagé par la direction. Étudié, mais jamais déployé.	Économie de marché
ICO thecamp	Une Initial Coin Offering (ICO) « pro bono » afin de soutenir la fondation thecamp ou bien à constituer un fond d'« Investissement à Impact »	Potentiellement Ethereum	Envisagé par la direction. Étudié, mais jamais déployé.	Économie de marché
Smart Nudge Money	Développer un token associé à du Nudge (Hausman & Welch, 2010 ; Ouvrard, 2016 ; Sunstein, 2014) pour générer, certifier et récompenser des	Envisagé	Pas de déploiement. Nécessité d'une adoption par une communauté ainsi qu'une	Collectivité / État

	écogestes citoyens. Projet porté par Habitat Marseille Provence et la Métropole d'Aix Marseille.		volonté politique forte.	
Lokavaluto	Issue du mouvement SOL (réseau national de monnaies locales et citoyennes) pour mutualiser les ressources et déployer des services informatiques Open Source	Pas forcément nécessaire	MLC déployé, mais réflexions sur le passage au numérique et questionnements sur l'utilité de la blockchain pour les MLCC	communs
monnaie libre Ğ1	La création monétaire comme commun	Oui - Dunitier	Déployé et utilisé par plusieurs milliers de membres	communs

Tableau 8 : Liste non exhaustive d'initiatives relatives à des cryptomonnaies suivies sur le territoire d'Aix Marseille Provence.

Cet ancrage terrain avec ce suivi de plusieurs projets de cryptomonnaies sur le territoire a été très bénéfique pour parfaire notre connaissance sur les liens entre communs et cryptomonnaies. Ces différents projets nous permettent de comprendre ce qui différencie un projet de communs comme celui de la monnaie libre en comparaison avec d'autres projets de cryptomonnaies qui peuvent pourtant partager la volonté d'être bénéfiques à la société.

Notre calendrier de thèse, les orientations de ces initiatives, mais surtout les résultats originaux obtenus avec l'étude de cas de la monnaie libre Ğ1 nous ont finalement encouragés à construire notre troisième essai à partir des résultats notre premier essai sur la monnaie libre Ğ1, suivant le principe de réutilisation de données qualitatives (Chabaud & Germain, 2006). Au-delà des résultats du premier essai, nous avons cherché à clarifier pourquoi, grâce à la blockchain, il est dorénavant possible de considérer la création monétaire comme un commun. Ainsi, nous nous sommes employés à renforcer notre revue de la littérature par le prisme de la théorie de la monnaie, que nous avons rapproché de celle des communs. Nous avons pu proposer une modélisation de notre revue de la littérature qui situait mieux la monnaie libre Ğ1. Enfin, nous souhaitons approfondir un concept qui a émergé lors de l'étude de cas, à savoir la production de la création monétaire par les pairs sur la base des communs (voir 3.2). Cela nous a permis d'enrichir la littérature existante des liens entre les blockchains, la monnaie et les communs.

2.5. Autres terrains de recherche

En complément des terrains évoqués pour ces trois essais, cette thèse a également été l'occasion d'investir plusieurs autres projets.

2.5.1. Le LICA

Lors de cette thèse, nous nous sommes rapprochés du Laboratoire d'Intelligence Collective et Artificielle⁸ (LICA). Le LICA est un laboratoire de recherche-action participative dans le centre-ville de Marseille au sein d'un parc privé boisé de 6 000 m², d'une maison du 18e siècle et de deux autres espaces de vie. L'objectif du LICA est de tester, déployer et coupler des outils numériques avec des méthodes d'intelligence collective pour répondre aux enjeux de notre monde contemporain et créer des projets collectifs à visée inclusive et durable. Le LICA porte un projet de tiers lieu qui inclut le développement d'un Learning Lab.

Avec le LICA nous avons fédéré plusieurs acteurs des technologies décentralisées sur le territoire pour constituer un groupe de réflexion/action autour de la blockchain et des enjeux sociétaux. Ce groupe a abouti à l'organisation d'une conférence en 2019 pour comprendre et inciter les citoyens à contribuer à ces thématiques.

Au-delà, l'objectif pour le groupe et le LICA était d'explorer les liens entre blockchain et la gestion d'un tiers lieu comme commun. À cet effet, nous avons structuré la réponse à un appel à la participation au Workshop « *The City as a License: Design, Rights and Civics in a Blockchain Society* », qui fut organisé par l'Amsterdam University of Applied Sciences Civic Interaction Design Research Group & Institute of Network Cultures (Martijn de Waal, Gabriele Ferri & Inte Gloerich); et l'Institute for Design Informatics, University of Edinburgh (John Vines & Chris Elsdén). En réponse à cet appel à participation, nous avons proposé d'explorer, comment la conception de la technologie blockchain pouvait soutenir la gouvernance par les pairs des communs urbains. Ici, il s'agissait donc d'envisager une gestion collective d'un tiers lieu comme communs par une gouvernance collective de son écosystème : habitants, entreprises, voisins, acteurs de la ville. Précisément, notre proposition était de participer à la conception d'une expérimentation afin d'analyser le processus d'affordance et d'actualisation de la technologie blockchain lorsqu'elle est utilisée dans la gouvernance du commun.

Il était alors question de concevoir une application smartphone basée sur la blockchain pour valoriser les compétences expérientielles et activer de relations entre les contributeurs, utilisateurs et participants du tiers lieu. L'objectif fut notamment de cartographier les compétences sur un territoire d'une large communauté de sympathisant du LICA via le principe d'Open Badge. Les Open Badges sont nés en 2011 à l'initiative des fondations Mozilla et McArthur dans le but de rendre visibles les apprentissages

⁸ Site Web du LICA <https://www.lica-europe.org> dernière visite le 26/09/2022

informels, les compétences acquises dans la vie quotidienne ou les activités professionnelles, associatives, de loisirs, etc. Techniquement, un Open Badge est une image numérique associée à des métadonnées (mentionnant récepteur, émetteur, compétence attestée, critères d'attribution, preuves, dates...). Il présente les avantages d'être infalsifiable et d'utiliser un standard ouvert.

La forme de notre accompagnement dans ce projet devait mobiliser les méthodologies collectives de design science (Pascal et al., 2013) afin de mieux anticiper l'observation et la structuration d'une démarche de co-conception de l'application. Le développement de la recherche en sciences du design est relativement récent et s'inscrit principalement dans le champ du management (Romme, 2003 ; Van Aken, 2005) ainsi que dans le champ du Management des Systèmes d'Information (Hevner, March, Park & Ram, 2004; March & Smith, 1995; Walls, Widmeyer & El Sawy, 1992). Le design science s'ancre dans les sciences de l'artificiel de Simon, (2019), car il vise à la conception d'artefact permettant d'atteindre des buts. Dans le Design Science l'accent est mis sur la conception qui devient centrale à la recherche, et ce afin de transformer des pratiques existantes (via des artefacts technologiques) en situations désirables (Pascal, 2012). Le design science s'inscrit également dans le débat rigueur/pertinence des recherches en SI (Benbasat & Zmud, 1999; Davenport & Markus, 1999). Ce nouveau champ de recherche vise à produire des connaissances prescriptives (sous la forme de règles ou propositions de design) afin de répondre aux problèmes concrets des acteurs de terrain et à produire des connaissances scientifiques rigoureuses (Romme, 2003; Van Aken, 2005). Ainsi, la recherche en Design Science propose une approche itérative qui découle d'une collaboration étroite entre les praticiens et théoriciens (Van de Ven & Johnson, 2006).

Des méthodologies similaires de co-design (Aubry, 2013; Conforto & Amaral, 2010), furent mobilisées dans les projets de la ville de Barcelone pour le développement d'outils informatiques et notamment dans le projet européen DECODE. Ces méthodologies collaboratives ont également été observées sur d'autres projets portés par les chercheurs de P2PModels à Madrid qui associaient la blockchain aux pratiques de CBPP.

Si l'assimilation de cette méthodologie nous a aidé dans les propositions que nous avons pu faire sur le terrain, elle n'a pas directement été mobilisée lors de cette thèse puisque nous n'avons jamais atteint une phase de prototypage. En effet, afin d'aller plus loin dans la conception du système d'information pour soutenir la gouvernance du tiers lieu et envisager une phase de prototypage, nous devons trouver des financements. Nous avons donc répondu à un appel à projet européen Next Generation Internet⁹ (NGI) qui s'est soldé par une réponse négative. Aujourd'hui, ce projet est mis en pause par faute de financement. Ce projet et l'assimilation des méthodologies de Design Science s'inscrivent donc dans une démarche prospective pour les besoins de ces différents terrains avec lesquelles nous sommes toujours en lien.

⁹ Site Web NGI <https://ngi-assure-opencall.fundingbox.com/> dernière visite le 26/09/2022

2.5.2. P2PModels

P2PModels¹⁰ est un projet Européen de recherche axé sur la création de nouveaux types d'organisations de l'économie collaborative, plus décentralisées, démocratiques et économiquement durables par l'exploitation des possibilités de la blockchain. Ce projet est financé par une subvention de recherche de l'UE ERC de 1,5 million d'euros sur 5 ans. Ce projet est associé à l'Universidad Complutense de Madrid, car il est porté par des chercheurs madrilènes.

Aux vues de la grande proximité avec notre sujet de thèse et notre souhait de tourner nos recherches vers l'international, nous avons engagé une demande de rapprochement vers ces acteurs qui nous ont répondu favorablement. Dans ce sens, nous avons reçu l'approbation de l'Universidad Complutense de Madrid — UCM pour venir en tant que chercheur invité. Plus spécifiquement, ce sont Dr David Rozas & Pr Samer Hassan du département Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial, qui ont supervisé l'invitation afin d'engager trois mois de collaboration d'avril 2022 à juillet 2022 avec les membres de P2PModels. Cette collaboration, se poursuit aujourd'hui avec la planification d'écriture de deux articles de recherches, dont un qui devrait nous amener à nous focaliser sur les limites de la blockchain et un autre sur des communautés gestionnaires de communs qui développent ou utilisent la fonctionnalité d'autonomisation de la blockchain à travers des DAO. Cette dernière fonctionnalité est précisément une des fonctionnalités que nous n'avons pas pu observer sur le terrain puisqu'elle était reliée aux blockchains dites de troisième génération qui venait alors tout juste de sortir et dont nous n'avions alors pas connaissance de projets qui associaient DAO et communs.

¹⁰ Site Web P2PModels <https://p2pmodels.eu/> dernière visite le 26/09/2022

3. Conclusion

Ce chapitre visait à présenter l'ensemble des dispositifs déployés pour répondre à notre problématique de thèse : comment les systèmes de registres distribués soutiennent-ils le processus de faire commun ?

Nous répondons à cette question en nous positionnant comme réaliste critique. Ce positionnement épistémologique apparaît compatible avec les méthodologies qualitatives que nous avons mobilisées. En effet, pour appuyer notre raisonnement abductif nous nous sommes principalement basés sur des études de cas. L'association de ce cadre épistémique et de cette méthodologie est de plus en plus courante et acceptée en Science de Gestion et notamment dans les meilleures revues scientifiques internationales en management des systèmes d'information. Notre grande proximité avec le terrain notamment du fait de la mission d'expertise avec thecamp a inscrit cette thèse dans l'exploration et le suivi de projets qui ont nourri notre réflexion sur l'utilisation des technologies décentralisées. Cela a été d'autant plus stimulant qu'au cours de ces années de thèse, nous avons constamment dû nous adapter aux évolutions d'événements extérieurs qui ont impacté cette thèse. Certains échecs de projets et la traversée de thecamp dans un contexte de multiples crises (de gouvernance, financière, sanitaire) nous ont conduits à faire évoluer notre thèse vers de nouvelles directions. Si ces expériences terrain ont été riches d'enseignements, elles restaient limitées pour pouvoir apporter des réponses à valeur ajoutée pour notre problématique. Mis à part l'étude du cas de la monnaie libre Ğ1, nos choix de terrains ont donc changé à plusieurs reprises pour se rapprocher de terrains qui, à la fois, avaient une utilisation effective de la blockchain, mais aussi, se basaient sur les communs. Ainsi, nous avons également étudié le terrain de la ville de Barcelone, puisque la municipalité a mené un projet européen ambitieux, dénommé DECODE, qui a permis d'expérimenter les communs de la donnée en utilisant les blockchains et d'impliquer les citoyens dans la protection de leurs données personnelles et plus largement dans la défense de leurs droits numériques.

Enfin, ce chapitre nous a permis de présenter en lien avec le contexte terrain et la temporalité de notre thèse, les différentes méthodologies mobilisées dans chacun des trois essais que nous présentons, ci-après. La deuxième partie de cette thèse va donc nous permettre de présenter nos résultats à travers nos essais.

DEUXIÈME PARTIE : TROIS ESSAIS POUR COMPRENDRE LA BLOCKCHAIN COMME OUTIL AU SERVICE DU FAIRE COMMUN

Cette deuxième partie de la thèse se décline en quatre chapitres qui présentent nos résultats et notre discussion. Les trois premiers sont consacrés aux trois essais et nous permettent de mieux comprendre comment les technologies de registre distribuées peuvent être un appui à la gouvernance des communs par les pairs. Nous abordons cette question sous différentes facettes à travers chacun des essais.

Dans le troisième chapitre qui correspond au premier essai, la blockchain se comprend comme outil au service de la gouvernance par les pairs d'un commun monétaire. Nous proposons une étude du cas de la monnaie libre Ğ1 qui avec sa blockchain Dunitier nous permet de mieux identifier comment l'intégration des systèmes de registres distribués du type blockchain participe au processus de faire commun. Ce chapitre nous permet de mettre à l'épreuve certaines affordances des fonctionnalités de la blockchain pour la gestion des communs.

Le quatrième chapitre, qui correspond au deuxième essai, va quant à lui investiguer un autre terrain, celui de la ville de Barcelone et plus particulièrement, celui du projet européen DECODE. Dans ce deuxième essai, la blockchain est mobilisée par la ville de Barcelone pour expérimenter les communs de la donnée. Nous verrons que la blockchain est aussi un prétexte pour engager les citoyens barcelonais sur les questions de souveraineté numérique.

Le cinquième chapitre, soit notre troisième essai, s'appuie sur le terrain et les résultats du premier essai, pour traiter notre problématique centrale sous un autre angle avec l'intégration d'une nouvelle revue de la littérature. En effet, puisqu'il est dorénavant possible de considérer la création monétaire comme un commun, nous cherchons à en comprendre quels en sont les enjeux. Notre volonté est de mieux situer la création monétaire comme commun dans la littérature, de modéliser notre revue de la littérature pour mieux placer le terrain de la monnaie libre Ğ1 et de faire des ponts entre la CBPP et la production de la création monétaire par les pairs sur la base des communs. Ce troisième essai nous permet d'engager une démarche de convergence des sciences sur les liens entre les blockchains, la monnaie et les communs.

Enfin, le chapitre 6 propose une synthèse de nos résultats qui permettent de répondre à notre problématique centrale. Il est aussi l'occasion de mener une discussion quant à nos apports en comparant chacun des cas et de les mettre en perspective.

Chapitre 3 - La blockchain au service de la gouvernance par les pairs des communs : Le cas Ğ1 / Dunitier

1. Présentation

Ce premier article a été écrit par Maxime Malafosse, Pr Amandine Pascal et Pr Serge Amabile.

Le doctorant, Maxime Malafosse en est l'auteur principal et ses deux co-directeurs de thèse en sont les co-auteurs.

Cet article a été accepté pour publication dans revue *Systèmes d'Information et Management (SIM)* en novembre 2021. Sa version finale a été validée après le 3e tour de révision. Les étapes du processus d'écriture et de publication sont présentées en détail dans le tableau ci-dessous (*cf. tableau 9*).

Étapes clés	Date
Début des recherches	1 ^{er} oct. 2018
1 ^{er} accès terrain : 12e rencontres de la monnaie libre à Bordeaux	17 – 25 nov. 2018
Présentation de l'avancée des travaux lors d'un séminaire permanent « travail & numérique » associé à « territoires & communs » au LEST avec discussion par Sébastien BROCA Univ Paris 8	24 mai 2019
Communication au colloque de l'Association Information et Management (AIM) 2019 – Nantes. Présentation de la revue de la littérature	4 – 8 juin 2019
2e accès terrain : 14èmes rencontres de la monnaie libre à Toulouse. Réalisations des entretiens.	28 novembre – 1 décembre 2019
Communication au 4 th RGCS Symposium: « Designing the Commons: Collaborative spaces, Open communities, Smart Cities » Lyon	22 - 24 janv. 2020
Communication à l'AIM 2020 Marrakech (virtuel) avec présentation des résultats terrain.	10 – 12 juin 2020
1 ^{er} Soumission à la revue SIM	12 nov. 2020
SIM – Évaluation par les pairs / Révision Cycle 1	15 janvier - 30 avril 2021
SIM – Évaluation par les pairs / Révision Cycle 2	13 juin - 27 septembre 2021
SIM – Demandes de révisions mineures / Révision Cycle 3	28 septembre - 04 octobre 2021
Acceptation de l'article pour publication	04 octobre 2021
Publication dans la revue Systèmes d'Information et Management.	2022/2023

Tableau 9 : Étapes du processus d'écriture et de publication de l'essai 1.

2. Essai 1

La technologie blockchain au service du « faire commun ». Le cas Ğ1 / Dunitier

Résumé

L'essor d'Internet et des réseaux pair-à-pair ont favorisé la constitution de communautés autour de nouveaux projets collectifs qui remettent au premier plan les travaux sur les communs d'Ostrom (1990). Dans cette perspective, un nouveau champ de recherches s'intéresse au rôle de la technologie blockchain comme support de la gouvernance des communs. Ces recherches, encore peu nombreuses, sont essentiellement théoriques. Cet article se fixe ainsi comme objectif d'étudier l'utilisation concrète de cette technologie dans le processus de faire commun. Pour ce faire, cet article s'appuie sur l'étude du cas de la monnaie libre Ğ1. Nos résultats présentent en détail les modalités de gouvernance d'un nouveau type de commun développé par les membres de la monnaie libre Ğ1 : le dispositif socio-technique de création monétaire. Ce cas est intéressant, car il permet de mettre en exergue les attributs de la blockchain Dunitier spécifiquement développée pour les besoins de l'écosystème Ğ1. Il souligne également le rôle de cette blockchain pour soutenir l'auto-organisation du projet et, notamment, les faisceaux de droits que les membres ont mis en place afin d'allouer le dividende universel et le processus de faire commun.

Mots clés

Commun, Ostrom, Production par les pairs sur la base des communs / Commons-Based Peer Production (CBPP), Blockchain, Monnaie Libre Ğ1.

Commoning with blockchain. The Ğ1 libre currency/Duniter case.

Abstract

The rise of the internet and peer-to-peer networks have fostered the formation of communities around new collective projects that bring Ostrom's (1990) work on the commons back to the forefront. From this perspective, a new field of specific research suggests that blockchain technology can support commons governance. Studies are still rare and remain very theoretical. The objective of this article is to study the actual use of this technology in the process of commoning. To do so, this paper relies on the case study of the Ğ1, a French free/libre cryptocurrency. Our results detail the governance arrangements of a new type of commons developed by members of the Ğ1 libre currency; the socio-technical system of money creation. In doing so, this case highlights the attributes of the Duniter blockchain specifically developed for the needs of the Ğ1 ecosystem. It also outlines the role of the blockchain in supporting self-organization and the bundles of rights that members have put in place to allocate the universal dividend.

Keywords

commons, Ostrom, commons-based peer production (CBPP), blockchain, Ğ1 libre currency

Citation

Maxime Malafosse, Amandine Pascal, Serge Amabile. Commoning with blockchain. The Ğ1 / Duniter case. *Systèmes d'Information et Management*, 2022, 27 (2), pp.7-34.
[10.3917/sim.222.0007](https://doi.org/10.3917/sim.222.0007). [hal-03425463](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03425463)

(Malafosse et al., 2022).

Introduction

L'apparition du World Wild Web puis la massification des usages d'Internet dans les années 90 ont fait émerger de nouvelles formes virtuelles d'organisations collectives. Celles-ci ont permis à de nombreux projets numériques de voir le jour et de rencontrer un vif succès : licence Creative Commons, Wikipédia, Linux, Wordpress, Firefox, Arduino, etc. Se caractérisant par une gouvernance distribuée et collective, ces projets ont amené les chercheurs à raviver le socle théorique des communs (Hess & Ostrom, 2003). L'intérêt pour les communs vient notamment du fait qu'ils permettent d'appréhender de nombreuses problématiques liées à l'efficacité et à la durabilité de groupes sociaux qui, au fil du temps, ont institutionnalisé l'action collective, parvenant ainsi à préserver les ressources communes qu'ils utilisent (Ostrom, 1990).

Initialement, les recherches d'Ostrom (1990) ont permis de définir les conditions nécessaires à la survie des ressources naturelles physiques rares, comme des forêts, des systèmes d'irrigation, des pâturages ou des pêcheries. Les communs ont ainsi été définis comme des ressources partagées, gérées et maintenues collectivement par une communauté. Aujourd'hui, le terme commun connaît une acception plus large puisqu'il désigne à la fois : (1) une ressource partagée, (2) un collectif d'acteurs qui disposent de droits et d'obligations formels ou informels vis-à-vis de l'usage ou de l'exploitation de cette ressource (aussi dénommés faisceaux de droit), et (3) une structure de gouvernance propre (Coriat, 2015a). Si les recherches sur les communs questionnent toujours les problématiques liées à la gestion collective des ressources rares, ou, tout au moins, susceptibles d'être mises à mal par des comportements de passager clandestin, ou de sur-exploitation, elles portent sur des communs de différentes natures (Hess & Ostrom, 2003 ; Hess & Ostrom, 2007). Ainsi, l'analyse des ressources immatérielles comme les brevets (Lessig, 2000), le savoir et les connaissances (Hess & Ostrom, 2003), les logiciels libres open source -FLOSS¹¹ (Stallman, 1999 ; Stallman, 2002) ou encore la cryptomonnaie (Meyer & Hudon, 2019), tient une place importante dans la littérature récente. Les spécificités de ces ressources, notamment leur nature, amènent cependant à réinterroger le cadre théorique des communs initialement développé par les travaux d'Ostrom (1990).

Des travaux se sont ainsi attachés à définir ces nouveaux communs de type informationnel (Broca & Coriat, 2015 ; Coriat, 2015a ; Hess & Ostrom, 2007 ; Zimmermann, 2020), à mieux situer où se trouve la rareté dans ces communs numériques pour comprendre leurs conditions d'existence (Jullien & Roudaut, 2020) et à questionner leur maintien dans le temps (Greco & Floridi, 2004 ; Potts, 2018). Dans leurs prolongements, certaines analyses suggèrent que la production de communs immatériels peut s'accompagner d'un nouveau modèle de production socio-économique, celui de la production par les pairs sur la base des communs (Arvidsson et al., 2016 ; Benkler, 2006a ; Hippel & Krogh, 2003a). Plus

¹¹ FLOSS: Free/Libre Open Source Software

précisément encore, des travaux suggèrent que les technologies blockchain peuvent être tenues pour des solutions pertinentes afin de soutenir ce mode de production et, par extension, le processus de faire commun (Bollier & Helfrich, 2019 ; Cila et al., 2020 ; Davidson et al., 2016 ; Rozas et al., 2021).

Les recherches dans ce domaine sont encore peu nombreuses et essentiellement théoriques. Ce manque de recherches empiriques s'explique probablement par le fait qu'il existe, à notre connaissance, peu de terrains accessibles qui utilisent la blockchain, supportant, qui plus est, un processus de faire commun. En outre, si des cas de blockchains, pouvant correspondre au cadre d'analyse des communs, ont fait l'objet de recherches empiriques (Bass & Old, 2020 ; Mengelkamp et al., 2018 ; Pazaitis, De Filippi, et al., 2017), ils n'ont pas directement abordé la gouvernance par les pairs de communs ou détaillé l'apport de la blockchain dans la gestion de ces derniers.

Dans cette perspective, l'objectif principal de cet article est de comprendre comment l'intégration des systèmes de registres distribués du type blockchain participe au processus de faire commun. Pour ce faire, notre recherche présente dans un premier temps le cadre théorique des communs, notamment les travaux portant sur la gouvernance par les pairs de ressources communes, puis propose de définir les blockchains pour spécifier les principes par lesquels ces technologies peuvent soutenir la gouvernance par les pairs de communs. Dans un deuxième temps, le cas de la monnaie libre Ğ1 qui utilise une blockchain pour gouverner son action collective sera présenté ainsi que le dispositif méthodologique mis en œuvre. Dans un troisième temps, nos résultats souligneront à la fois le fonctionnement de la communauté et celui de la blockchain Dunitier. Ils mettent ainsi en perspective comment le développement et l'utilisation de la blockchain Dunitier permettent aux membres de la monnaie libre Ğ1 de gérer le commun, à savoir le dispositif socio-technique autour de la création monétaire. Ils montrent également comment la technologie blockchain permet de délimiter les frontières du commun et, plus largement, de soutenir l'action collective.

1 Revue de la littérature

Après avoir introduit la question de la gouvernance des communs, nous présentons la technologie blockchain et ses caractéristiques techniques. Enfin, nous montrons comment cette technologie peut être utile au processus de faire commun.

1.1 Les communs : l'importance du processus de gouvernance par les pairs pour une gestion durable de la ressource

Selon Ostrom et Ostrom (1977), les ressources communes se distinguent des autres types de biens par deux caractéristiques : la soustraitabilité de leur usage, aussi nommée rivalité, selon laquelle la consommation d'une partie des ressources, par un individu donné, prive les autres de la jouissance de ces mêmes ressources ; la difficulté d'exclure

un bénéficiaire potentiel de l'usage de cette ressource. Les ressources communes correspondent ainsi à un type de ressource qui n'est ni propriété publique, ni propriété privée (comme l'air, les forêts, etc.) et qui constituent en ce sens un problème d'action collective pouvant mener à la surexploitation de la ressource.

Les travaux fondateurs d'Ostrom (1990) ont montré que les communautés mettant en œuvre des efforts de gestion auto-organisés étaient susceptibles de gérer de façon satisfaisante ces ressources communes, laissant la possibilité au plus grand nombre d'acteurs de les utiliser sans les épuiser. Sous certaines conditions, ces communautés s'avèrent plus efficaces qu'une régulation par l'État ou par le marché. Ici, le concept de communauté est central (Ostrom, 1992). Il s'entend comme un ensemble de personnes (i) partageant certaines croyances, y compris des croyances normatives, et des préférences, au-delà de celles qui constituent leur problème d'action collective, (ii) avec un ensemble plus ou moins stable de membres, (iii) qui s'attendent à continuer à interagir les uns avec les autres pendant un certain temps et (iv) dont les relations sont directes (non médiatisées par des tiers) et multiplexes (Singleton & Taylor, 1992, p.315).

Ostrom (1990) a également défini les conditions nécessaires à la survie des ressources communes. L'observation de nombreuses communautés lui a en effet permis d'identifier des normes sociales et des règles collectives de fonctionnement. Précisément, ses travaux ont mis en exergue des principes constitutionnels qui, lorsqu'ils sont présents, favorisent une gestion collective pérenne et durable des ressources communes. Au nombre de huit, ces principes comprennent des règles d'accès à la ressource, des règles de régulation des comportements, des mécanismes de gestion des conflits et, enfin, une intégration dans l'environnement local qui nécessite des relations avec les autres institutions. Ces principes sont les suivants :

1. La définition précise de l'objet de la communauté et de ses membres (O1)
2. La cohérence entre les règles relatives à la ressource commune et la nature de celle-ci (O2)
3. La participation des utilisateurs à la modification des règles opérationnelles qui gouvernent la ressource commune (O3)
4. La surveillance de l'exploitation de la ressource commune par des individus, eux-mêmes responsables devant la communauté (O4)
5. L'existence de sanctions graduelles en cas de non-respect des règles opérationnelles (O5)
6. L'existence de mécanismes de résolution de conflits (avec un accès rapide à des arènes locales peu coûteuses) (O6)
7. La reconnaissance du droit à l'auto-organisation par les autorités gouvernementales externes (O7)
8. Dans le cas de grandes communautés, l'imbrication de plusieurs couches institutionnelles avec, à la base, de petites communautés locales (O8)

Ces principes montrent ainsi comment un groupe d'acteurs en situation d'interdépendance peut s'auto-organiser pour préserver l'usage de ressources communes alors que ces derniers pourraient être tentés de profiter, de se dérober ou encore d'agir de façon opportuniste (Ostrom, 1990). Les principes d'Ostrom permettent notamment d'éviter les comportements de passager clandestin, c'est-à-dire des cas où certains participants profitent des efforts des autres et ne contribuent pas du tout ou pas suffisamment à la gestion des ressources communes.

La constitution de frontières pour restreindre l'accès à une ressource rivale (ou du moins sujette à des dégradations, de la pollution, des inégalités) et la gestion de ces frontières sont aussi au cœur de la définition d'un commun et de son système de gouvernance. La définition de ce type de choix collectifs par des participants, les faisceaux de droit selon Schlager et Ostrom (1992), permet ainsi d'instaurer des règles de régulation et d'accès à la ressource rivale. Plusieurs types de droits sont spécifiés selon différentes catégories de participants (utilisateur, consommateur, manager, gérant, propriétaire). La constitution des faisceaux de droits permet ainsi de distinguer les différentes actions possibles vis-à-vis de l'exploitation de la ressource partagée comme l'illustre le tableau ci-après :

		Type de participants				
		Propriétaire	Gérant	Manager	Consommateur	Utilisateur simple
Type de droits	Accès	x	x	x	x	x
	Prélèvement	x	x	x	x	
	Gestion	x	x	x		
	Exclusion	x	x			
	Aliénation	x				

Tableau 2 – Faisceaux de droits associés avec la position, d'après Ostrom et Schlager (1996) (issu de Orsi 2013)

Plus récemment, le cadre théorique des communs a été mobilisé pour d'autres types de ressources communes que les ressources physiques rares. À partir des recherches de Hess et Ostrom (2007), différents travaux ont montré que les champs d'applications du cadre théorique des communs peuvent également s'appliquer à d'autres types de ressources immatérielles. En effet, certaines recherches présentent spécifiquement les cas des brevets (Lessig, 2000), du savoir et de la connaissance (Hess & Ostrom, 2003 ; Cardon & Levrel, 2009 ; Forte et al., 2009 ; Amabile et al., 2018), des logiciels libres open source - FLOSS (Stallman, 1999 ; Stallman, 2002 ; Jullien, 2003), de la monnaie (Ruddick et al., 2015 ; Peltokoski et al., 2015) ou encore les cryptomonnaie (Meyer & Hudon, 2019).

Les travaux récents de Jullien et Roudaut (2020) interrogent cependant l'acception, souvent trop rapidement admise, de communs informationnels. En effet, dans les communs informationnels, les ressources gérées sont non exclusives et non rivales, apparentant de fait ces ressources à un bien public et non à une ressource commune. Leurs travaux soulignent ainsi l'importance de l'analyse des droits et des obligations des participants et, plus spécifiquement, des faisceaux de droit au sens d'Ostrom et Schlager (1996), pour éviter le risque que « toute plateforme en ligne décentralisée où les participants ont un but commun » soit qualifiée de commun informationnel (Jullien et Roudaut, 2020 : 71). Ces auteurs montrent ainsi que, pour les communs de la connaissance du type Wikipédia, c'est la contribution qui, malgré son apparente ouverture à tous, est fortement régulée à plusieurs niveaux (Jullien & Roudaut, 2020 ; Jullien & Zimmermann, 2006). Précisément, ce sont les accès aux infrastructures de gestion et certains privilèges acquis par les individus impliqués qui sont rivaux, la rivalité étant mise en œuvre par les pairs a posteriori, lors du processus d'évaluation et de régulation (Jullien & Roudaut, 2020). La ressource rivale partagée dans les communs de la connaissance qu'ils étudient spécifiquement n'est donc pas la connaissance, mais le système socio-technique de production des connaissances nouvelles (Jullien & Roudaut, 2020).

Des analyses ont également souligné que la production de communs immatériels pouvait s'accompagner d'un nouveau modèle de production, celui de la production par les pairs sur la base des communs : Common-Based Peer Production - CBPP (Arvidsson et al., 2016 ; Benkler, 2006a ; Hippel & Krogh, 2003a). La CBPP désigne un modèle de production socio-économique dans lequel un grand nombre de personnes travaillent en coopération, généralement via Internet. Les communautés CBPP se caractérisent ainsi par (Rozas et al., 2021) : la décentralisation, puisque l'autorité réside dans les agents individuels plutôt que dans un organisateur central ; l'appui sur des biens communs puisque les communautés CBPP utilisent fréquemment des ressources communes ; les motivations non monétaires des individus.

Les recherches montrent aussi l'importance de tenir compte du processus d'action collective dans sa globalité (Jullien & Roudaut, 2020), ce que Bollier et Helfrich (2019) désignent comme l'action de faire commun. Ici, les communs et leur gouvernance sont considérés comme des processus dynamiques, itératifs et flexibles. Plutôt que de principes, Bollier et Helfrich (2019) préfèrent parler de patterns, sorte de schémas de pensée qui ne pointent pas vers des idéaux prescriptifs ou une vérité universelle et invariante et qui peuvent, dans la réalité, produire des réponses différentes. Ces patterns reprennent en partie les principes d'Ostrom et insistent sur l'importance du but commun et de trouver des moyens de protéger les communs. Ces travaux évoquent également la question des technologies que les communautés gestionnaires de communs peuvent mobiliser dans leur processus de faire commun. En effet, le design collectif des outils peut aider à véhiculer le but collectif, à faire émerger des valeurs communes ou, encore, à apporter de la cohérence avec le contexte et les attentes personnelles des participants. Plus généralement, l'intérêt pour les communautés est de se doter d'outils cohérents et

adaptés au processus de gouvernance par les pairs, leur permettant de gérer les technologies, infrastructures et processus d’approvisionnement (Bollier & Helfrich, 2019).

Dans cette perspective, un nouveau champ de recherche, nommé *blockchain-based governance*, voit le jour (Lumineau et al., 2021 ; Beck et al., 2018). Ces recherches évoquent le potentiel des technologies de registres distribués du type blockchain pour fournir une architecture logicielle d’échange pair à pair allant bien au-delà des modes limités de coopération et de sécurité actuellement possibles sur le Web (Bollier & Helfrich, 2019 ; Risius & Spohrer, 2017). Selon Rozas et al. (2021), ces technologies sont susceptibles de participer à la suppression de tiers de confiance, de renforcer la coordination et le contrôle en pair à pair. Plus spécifiquement, certains travaux ont exploré le potentiel de la blockchain pour appuyer les communautés CBPP et soutenir la gouvernance des communs (Pazaitis, De Filippi, et al., 2017 ; Rozas et al., 2021).

1.2 La blockchain au service des communs et de leur gouvernance par les pairs

Les technologies de registres distribués (Distributed Ledger Technology -DLT-) désignent les systèmes multipartites fonctionnant dans un environnement dépourvu d’opérateur ou d’autorité centrale (Rauchs et al., 2018). Les technologies blockchain constituent un sous-ensemble de ces systèmes. De façon spécifique, elles utilisent une structure de données consistant en une chaîne de blocs de données sécurisées grâce à la cryptographie, comme, en particulier, le hachage (Shostak et al., 1982). Précisément, les nœuds valident les informations qui s’ajoutent à la blockchain et un protocole algorithmique de consensus permet de garantir l’ordre unique dans lequel les informations sont ajoutées. Les mécanismes de consensus peuvent être différents selon les blockchains et nécessiter des puissances de calculs différentes pour valider les informations (Bach et al., 2018 ; Cachin & Vukolic, 2017).

La cryptomonnaie bitcoin a été la première application d’une DLT type blockchain (Nakamoto, 2008). La blockchain permet dans ce cas l’émission et le transfert de pair-à-pair d’actifs numériques uniques (tokens) de manière sécurisée (Beck et al., 2017 ; Rauchs et al., 2018). En 2014, une deuxième vague d’innovation intègre une fonction d’autonomisation dans la blockchain grâce aux smart contracts. Ces derniers permettent d’assurer des transactions, préalablement programmées, entre des acteurs sans lien de confiance initial et sans mesure supplémentaire de précaution (Tschorsch & Scheuermann, 2016a). Ces smart contracts peuvent ainsi faciliter, vérifier ou exécuter la négociation et l’exécution d’un contrat ou, encore, rendre une clause contractuelle inutile. En particulier, les smart contracts permettent, de façon autonome et traçable (les transactions étant enregistrées dans la blockchain avec identification des interactions), d’appliquer des règles sans intervention humaine, assurant une plus grande sécurité et des coûts de transaction réduits (Anceaume et al., 2016). Plus récemment encore, les nouvelles générations de blockchain permettent de regrouper une multitude de smart

contrats. Ces Decentralised Autonomous Organisation (DAO) forment ainsi de nouveaux modèles d'organisation distribuée (Calcaterra, 2018).

De récents travaux ont montré que les blockchains peuvent soutenir des formes de gouvernance plus coopératives et génératrices : le faire commun (Rozas et al., 2021 ; Bollier & Helfrich, 2019). Plus spécifiquement, Rozas *et al.* (2021) montrent que les fonctionnalités des blockchains permettent de supporter le fonctionnement des CBPP. Ces technologies, à l'instar des CBPP, reposent sur la décentralisation. S'appuyant sur des registres distribués, elles supportent le partage de données ouvertes, détenues collectivement et permettent d'exécuter des règles de fonctionnement transparentes (Rozas et al., 2021). Enfin, la CBPP repose sur des formes multidimensionnelles de valeur et de motivations, souvent non monétaires, que les technologies blockchain permettent de prendre en charge : le partage, le vote ou encore la réputation (Pazaitis, De Filippi, et al., 2017).

Les travaux de Rozas *et al.* (2021) précisent comment les fonctionnalités des technologies blockchain peuvent faciliter la gouvernance des communs et, plus spécifiquement, peuvent soutenir les principes d'Ostrom (1990). Les six fonctionnalités de la blockchain (nommées F1 à F6 dans la suite de cet article) sont ainsi susceptibles de soutenir les efforts de coordination des communautés, d'aider à définir la gouvernance des communs, de servir à prendre des décisions sous réserve de trouver un équilibre dans l'utilisation et/ou le design d'artefacts adaptés à des usages collaboratifs de ressources communes. La première fonctionnalité, l'émission de jetons ou tokenisation (F1), permet l'envoi de données ou de droits activables et constitués sous la forme de jetons numériques transférables et uniques (tokens). La tokenisation facilite la distribution de la valeur et des incitations dans des communautés sans l'intervention d'un autre tiers de confiance. Cette fonctionnalité apparaît particulièrement intéressante pour aider à délimiter les frontières des communautés (O1). Elle peut également être utilisée pour engager des discussions permettant de définir les règles de droits et d'accès inhérentes à la ressource commune (O2) ou les dispositifs de choix collectifs concernant leur gouvernance (O3). L'auto-exécution et la formalisation des règles (F2) se réfère aux smart contrats qui sont auto-exécutés de manière décentralisée si certaines conditions prédéfinies (donc codées dans la blockchain) sont remplies. Cette fonctionnalité ouvre des perspectives intéressantes, notamment pour renforcer la surveillance et le contrôle de la ressource (O4) et la mise en place de sanctions graduelles (O5). L'autonomisation (F3), à travers le principe d'organisation autonome décentralisée (DAO), est propice à l'émergence de nouvelles formes d'intelligence collective et renforce ainsi les principes (O4, O5, O6), facilite les échanges entre différentes institutions et donc les interactions entre les échelles locales et globales parfois existantes au sein des communs (O8). La décentralisation du pouvoir dans les infrastructures (F4) s'opère à travers le processus de mutualisation de la propriété et du contrôle des artefacts technologiques employés par les membres d'un commun. Ce processus permet de contrebalancer de trop grandes concentrations de pouvoir et d'engager les acteurs dans des négociations qui bénéficieraient aux principes O2, O3, O4 et O7. La transparence (F5) qui découle des

fonctionnalités de registres ouverts et identiques détenus par tous les membres, s'inscrit en support à la surveillance du commun par les membres de la communauté (O4) et vient faciliter les mécanismes de résolution des conflits (O6). Enfin, la codification de la confiance (F6) permet de s'appuyer sur des systèmes décentralisés sécurisés pour établir la confiance nécessaire entre agents sans nécessiter de tierce partie et ainsi faciliter l'interopérabilité et les interactions entre les différentes strates du commun (O7, O8).

Les propositions de Rozas et al. (2021) identifient ainsi quelles affordances les technologies blockchain génèrent pour faciliter la gouvernance des communautés CBPP et contribuent au débat émergent sur la gouvernance par la blockchain dans les communautés gestionnaire de communs - *blockchain-based governance*-. Leurs propositions sont issues d'entretiens menés auprès d'acteurs gérant des communs, mais qui dans les faits, ne mobilisent pas de blockchain. Leur analyse est donc effectuée a priori, sans mise à l'épreuve réelle dans des cas de gouvernance de commun. D'autres auteurs ont également proposé d'analyser l'apport des technologies blockchain dans la gouvernance des communs. Certains travaux portent ainsi des propositions de designs d'outils (Cila et al., 2020) ou encore des affordances de la blockchain dans un contexte urbain (Gloerich et al., 2020). D'autres recherches soulignent le potentiel des blockchains à créer de nouveaux modes de comptabilité qui permettraient de récompenser des pratiques génératrices plutôt que des pratiques d'extraction (Bauwens & Niaros, 2017b ; Bauwens & Pazaitis, 2019) ou anticipent les nouvelles générations de systèmes de registres distribués dont les affordances semblent être encore mieux adaptées à la gestion des communs (Bollier et Helfrich 2019). Là encore, aucune analyse en situation réelle de la façon dont la technologie blockchain peut constituer un outil intégré au processus de faire commun n'est proposée.

Suivant cette perspective, notre article répond à l'appel de Rozas et al. (2021) pour mener des travaux empiriques afin d'améliorer la compréhension du rôle des technologies blockchain dans la gouvernance des communautés gestionnaires de communs. Ainsi, l'objectif de cet article est de comprendre comment les systèmes de registres distribués du type blockchain participent au processus de faire commun et donc à sa gouvernance. Précisément, nous présentons le cas de la communauté de la monnaie libre Ğ1 qui permet une mise à l'épreuve empirique des modèles préalablement évoqués et ainsi de mieux comprendre comment la technologie blockchain peut supporter la gouvernance d'un commun, ici, monétaire. S'inscrivant dans le débat sur la gouvernance par la blockchain des communs, nos travaux cherchent, au-delà du modèle de Rozas et al. (2021), à incorporer des dimensions plus flexibles et dynamiques de gestion des communs (notamment celles de Bollier et Helfrich, 2020).

2 Cas et méthodologie

2.1 Le cas : l'expérimentation Ğ1

La monnaie libre Ğ1 a été lancée en 2017. Cette expérimentation d'une cryptomonnaie pair à pair à dividende universel a été développée sur les principes des logiciels libres. Autogérée, la communauté de la monnaie libre Ğ1 est à l'heure actuelle constituée d'environ 3250 citoyens indépendants principalement français. Les membres partagent le désir d'expérimenter une solution monétaire alternative et s'appuient pour ce faire sur la mise en pratique de la Théorie Relative de la Monnaie (TRM) (Laborde, 2011). La TRM est une théorie économique créée par le mathématicien Laborde (2011) pour encadrer le processus de création de la monnaie libre. Selon la TRM une monnaie est libre si elle respecte quatre libertés économiques fondamentales : liberté de modification démocratique ; liberté d'accès aux ressources ; liberté de production de valeurs ; liberté d'échange « dans la monnaie ». Ces quatre libertés sont directement inspirées de celles du logiciel libre (Stallman, 1999) et la liberté s'entend dans le sens de non-nuisance d'autrui vis-à-vis de soi-même, mais aussi de non-nuisance de soi-même vis-à-vis d'autrui. Appliquées à la monnaie libre, ces libertés prennent corps dans la symétrie spatiale qui permet à un individu d'éviter de nuire à ses contemporains et dans la symétrie temporelle qui permet à une génération d'éviter de nuire aux suivantes (Laborde, 2011).

La Ğ1 se distingue des autres cryptomonnaies et notamment du Bitcoin où la rareté de la création monétaire est artificiellement programmée (Arjaliès, 2019) ce qui crée des concentrations de richesse (Kondor et al., 2014). À l'inverse, le mécanisme de création monétaire de la Ğ1 implique une augmentation quotidienne de la masse monétaire à travers l'injection égalitaire de nouvelles unités (dividende universel) afin que chaque membre reçoive exactement une part égale de la croissance monétaire (cf. Annexe A, paramètres monétaires de la Ğ1). La création monétaire dépend donc de la masse monétaire à un instant T, du nombre de membres - dimension spatiale - et résulte d'une inflation qui garantit une valeur relative basée sur une espérance de vie de 80 ans - dimension temporelle - (Auber, 2019 ; Gensollen & Latapy, 2020 ; Lung et al., 2019b ; Tichit et al., 2018 ; Arjaliès, 2019).

La création monétaire, qui est au centre de ce projet, est supportée par le déploiement de la technologie blockchain Dunitier. Le logiciel libre Dunitier repose sur la blockchain et a été développé spécialement par une équipe de développeurs bénévoles qui ne travaillent pas à plein temps sur le projet de la monnaie libre Ğ1. Dunitier permet de propulser et de gérer des monnaies à dividende universel. La Ğ1 constitue à ce jour la seule expérimentation qui repose sur la blockchain Dunitier.

Toute personne le désirant peut utiliser la Ğ1 en créant un compte gratuitement et en commençant à effectuer des transactions. Cependant, afin d'être membre de la monnaie libre Ğ1 et pour bénéficier du dividende universel, il faut passer par un processus de cooptation. En effet, cinq membres de la monnaie libre Ğ1 doivent donner leur agrément, ici nommé certification, pour qu'un nouvel entrant puisse devenir à son tour membre de la monnaie libre Ğ1. Ce processus de certification s'effectue à travers un outil développé par des membres de la monnaie libre qui repose sur un cas particulier de système de réputation : une toile de confiance.

Dans le cas de la Ğ1, l'association de la toile de confiance avec la blockchain Dunitier facilite la gestion des identités des membres et des certifications. Les 3250 membres sont certifiés entre eux, par environ, 27000 certifications. Des logiciels clients Dunitier Ğ1 officiels, comme Cesium¹², Sakia¹³ ou Silkaj¹⁴, permettent de faciliter la gestion des comptes (création, certification) et les opérations en monnaie Ğ1 (consultation, transactions). A ce jour le réseau comprend environ une soixantaine de nœuds membres qui valident et stockent les informations sur la blockchain. Depuis sa création en 2017, un total de 240 nœuds membres ont calculé et enregistré plus de 433 500 blocs sur la blockchain Dunitier.

La construction de l'écosystème de la Ğ1 a nécessité un travail de développement informatique conséquent depuis plusieurs années qui est facilité par le logiciel libre de forge Gitlab¹⁵ et continue à mobiliser plusieurs dizaines de membres actifs. Plusieurs forums d'échanges, comme le forum technique Dunitier¹⁶ (majoritairement utilisé par les développeurs informatiques) ou le forum de la monnaie libre¹⁷ (majoritairement utilisé par les non-développeurs) permettent aux membres de communiquer, d'échanger de l'information ou de coordonner leurs actions. Des rencontres physiques ont lieu régulièrement (tous les six mois lors des Rencontres des Monnaies Libres par exemple) ou périodiquement sur l'initiative de plus d'une centaine de groupes locaux¹⁸. Même s'il n'existe pas à proprement parler de structure juridique ou d'association officielle adossée à la Ğ1, certains membres se sont constitués en association pour porter des projets spécifiques ou aller chercher des financements, c'est notamment le cas d'axiom-team¹⁹.

Afin d'ancrer la Ğ1 dans l'économie réelle, des plateformes de place de marché, comme Gchanges ou Gannonce²⁰ permettent aux utilisateurs de passer des petites annonces en monnaie libre pour échanger des biens d'occasion, des coups de main, des services professionnels, des biens neufs ou de demander un financement participatif. Certains petits commerçants ou acteurs issues du monde de l'Économie Sociale et Solidaire soutiennent cette initiative et laissent l'option de payer en Ğ1.

2.2 Méthodologie

Nous avons mené une étude de cas intrinsèque (Stake, 1995) auprès de la communauté de la monnaie libre. Ce cas est intéressant puisque l'expérimentation Ğ1 est une des

¹² Site Web Cesium <https://github.com/dunitier/cesium> dernière visite le 1er septembre 2021

¹³ Site Web Sakia <http://sakia-wallet.org/> dernière visite le 1er septembre 2021

¹⁴ Site Web Silkaj <https://silkaj.dunitier.org/> dernière visite le 1er septembre 2021

¹⁵ Site Web Gitlab de la Ğ1 <https://git.dunitier.org/public> dernière visite le 1er septembre 2021

¹⁶ Site Web Forum Dunitier <https://forum.dunitier.org/> dernière visite le 1er septembre 2021

¹⁷ Site Web Forum Monnaie Libre <https://forum.monnaie-libre.fr/> dernière visite le 1er septembre 2021

¹⁸ Site Web Carte des groupes locaux <https://carte.monnaie-libre.fr/> dernière visite le 1er septembre 2021

¹⁹ Site Web axiom-team <https://axiom-team.fr/> dernière visite le 1er septembre 2021

²⁰ Site Web gannonce <https://gannonce.dunitier.org/#/> dernière visite le 1er septembre 2021

premières expérimentation concrète d'une communauté auto-organisée gestionnaire d'un commun en France s'appuyant sur une blockchain.

Le recueil de données a respecté le principe de multi-angulation propres aux analyses qualitatives inductives (Hlady-Rispal, 2015). Nous avons tout d'abord réalisé une analyse approfondie des contenus des sites Web et forums parlant de la monnaie Ğ1 afin de nous familiariser avec le cas et d'avoir une compréhension la plus exhaustive possible de l'écosystème Ğ1. Puis, afin de mieux appréhender le fonctionnement de la technologie blockchain et de comprendre les dynamiques entre les acteurs de la monnaie libre, nous avons réalisé une observation participante (Lapassade, 2001) qualifiable d'externe et périphérique (Adler & Adler, 1987). Pour devenir membre de la monnaie libre, il a été nécessaire de rencontrer physiquement les membres afin d'être coopté. L'un des auteurs a ainsi assisté aux 12^{èmes} Rencontres de la Monnaie Libre à Bordeaux du 17 au 25 novembre 2018. Il a pu par la suite obtenir un compte membre, expérimenter les outils technologique Ğ1 et prendre part à la constitution d'un petit groupe local d'initiés. La participation à ce groupe local a permis de rencontrer des acteurs de la monnaie libre qui ne font pas partie de l'équipe de développement et d'expérimenter les problématiques rencontrées par des utilisateurs ordinaires.

Fort de cette année passée, nous sommes retournés voir le cœur de la communauté lors des 14^{èmes} Rencontres de la Monnaie Libre à Toulouse du 28 novembre au 1er décembre 2019. Neuf entretiens d'une durée comprise entre 30 et 55 minutes ont été réalisés auprès des membres fondateurs de la monnaie libre Ğ1 ou d'acteurs parmi les plus actifs de la communauté. Ces membres ont pour la plupart des profils d'ingénieurs, de fortes compétences en développement informatique et une sensibilité pédagogique (cf. Annexe C, Tableau Interviewés). L'objectif de ces entretiens était double : mieux appréhender les motivations des acteurs centraux de la communauté ; creuser le fonctionnement de la blockchain et notamment les fonctionnalités et leurs rôles dans la création monétaire. La taille de la communauté étant restreinte, nous avons garanti aux interviewés l'anonymat. Nous avons cessé la collecte lorsque les données supplémentaires recueillies ne nous apportaient plus d'information supplémentaire.

Les données récoltées dans les interviews ont été codées selon un processus de codage déductif afin de mettre en relief les éléments empiriques qui illustrent le plus finement possible les concepts identifiés dans la revue de littérature (Point, 2018). Plus précisément, deux grands thèmes ont été identifiés : communs, faisceaux de droit et ressources partagées ; définition des fonctionnalités de la blockchain et apport au processus de faire commun. Une matrice spécifique a été conçue pour comparer les réponses des personnes interviewées sur les liens entre blockchain et processus de faire commun (Miles & Huberman, 1994). Nous avons également spécifiquement analysé les motivations des acteurs pour participer à ce projet.

3 Résultats

Les entretiens réalisés, l'analyse des documents ainsi que nos rencontres lors des journées du libre nous permettent de mettre en perspective deux résultats complémentaires. Les premiers mettent en exergue le fonctionnement de la communauté Ğ1, font ressortir les principes d'auto-organisation des membres vis-à-vis d'une ressource partagée propre à un commun et explicitent le fonctionnement de la toile de confiance qui est associée à la blockchain Dunitier. Les seconds soulignent le rôle des technologies blockchain dans le processus de faire commun et donc dans la gouvernance de la communauté Ğ1.

3.1 Fonctionnement de la communauté Ğ1 et de sa toile de confiance

Les résultats s'articulent ici autour des trois éléments caractéristiques d'un commun, à savoir la communauté, la ressource partagée et l'instauration de règles collectives. Ces résultats détaillent également le fonctionnement de la toile de confiance qui est un outil central dans ce cas spécifique pour délimiter les frontières du commun.

3.1.1 La Ğ1 : Une communauté constituée autour de valeurs communes, qui s'organise à travers des forums virtuels et des rencontres physiques

Les acteurs interrogés soulignent les problèmes que soulèvent le mécanisme de la monnaie actuel : « ça fait très longtemps que je milite sur le volet écologique. Et je m'aperçois en fait que le principal problème qu'on a c'est la monnaie » ; « La monnaie dette, en place depuis cinq mille ans, est une monnaie asymétrique. Elle nous permet de faire beaucoup de choses, elle est essentielle dans la vie sociale, mais, par son mode de création, par la dette, mécaniquement, elle aboutit à des concentrations monétaires, de pouvoirs, de biens, de l'accumulation de capital, au détriment d'autres déserts monétaires ».

Les membres remettent en cause la souveraineté de la monnaie Euro. Ils partagent la volonté d'être dans la recherche de solutions alternatives : « *ce que j'espère c'est qu'on puisse greffer là-dessus une vraie démocratie où tout le monde ne sera plus contraint par des problèmes, justement, de manque de monnaie* ». Bien souvent, ils placent l'humain et les perspectives pour les générations futures au centre de leurs préoccupations : « *je cherche à changer le monde depuis très longtemps et la monnaie libre est probablement un de ces outils. Et à mon avis le plus abouti, le plus intelligemment pensé pour pouvoir bâtir une société qui soit vraiment basée sur les humains* ». Le fait que l'expérimentation Ğ1 soit concrète et pas uniquement théorique est perçu comme une nécessité, « *expérimenter parce que seule l'expérience permet de valider une théorie* » et un point fort « *j'ai l'impression de pouvoir être au cœur de l'efficacité, à contribuer* ».

Des discussions entre membres ont lieu tout au long de l'année sur des forums Web - le forum Dunitier et forum de la monnaie libre - : « *il y a des forums qui sont effectivement un espace où l'on peut poser un problème et discuter* ». Lors du lancement du projet, ces forums se sont avérés utiles lors des discussions collectives nécessaires à l'établissement des

règles et à la gouvernance du commun : *« initialement les forums, c'était la guerre de tranchées, même entre les développeurs historiques, sur à la fois, les directions à prendre et sur des modes d'organisation, des événements ou des choses comme ça »*. Des rencontres physiques semestrielles, nommées les Rencontres de la Monnaie Libre, permettent également à la communauté de maintenir de bonnes dynamiques collectives *« pour rassembler tous les impliqués qui sont intéressés »*. Le noyau dur de la monnaie libre constitué de quelques dizaines de personnes y opère également des décisions stratégiques *« Ça permet aussi de gérer et de régler les conflits, l'orientation »*. Ce temps collectif permet ainsi de discuter et de faire évoluer les règles collectives qui ont été initialement composées par les quelques membres à l'initiative du projet.

Les dynamiques de contributions sont caractéristiques des logiques du libre : *« plus ça avance, plus les gens qui s'impliquent comprennent ce que c'est que le libre. Tu fais ta contribution de manière volontaire parce que ça apporte quelque chose a priori et que tu n'as pas à être récompensé »*.

Ces résultats montrent que les acteurs qui portent l'expérimentation Ğ1 comme les membres partagent des motivations communes, que leurs interactions sont fréquentes, ce qui permet à la fois de stabiliser les membres et d'entretenir des liens étroits, traits caractéristiques des communautés d'Ostrom (1992).

3.1.2 La Ğ1 : une ressource partagée et des règles collectives

Toute personne qui le souhaite peut en quelques clics se créer une identité virtuelle et obtenir un portefeuille utilisateur de monnaie libre Ğ1. Il n'y a donc pas d'exclusion vis-à-vis de l'utilisation de la monnaie qui, étant donné sa nature, est une ressource rivale. Les frontières de la communauté et les règles collectives se dessinent dans l'accès au dispositif socio-technique de création monétaire qui se révèle être la ressource partagée : *« les gens qui choisissent de rentrer dans la monnaie libre font partie de cette communauté puisqu'il y a des règles de gouvernance qui y sont propre, le protocole de création monétaire, qui est vraiment le fait de la communauté et qui n'est pas agi ou manipulé par qui que ce soit d'autres que les membres de la communauté »*. Ainsi les membres de la communauté ne considèrent pas la monnaie, mais bien la création monétaire, via le dividende universel, comme le commun : *« ce n'est pas la monnaie elle-même qui est un commun, c'est le protocole monétaire qui est un commun »* ; *« la monnaie libre, c'est une monnaie créée par le dividende universel à parts égales dans l'espace et dans le temps »*.

Pour les membres de la monnaie libre, la toile de confiance permet de définir les frontières de la communauté : *« on peut définir une communauté en se basant sur la toile de confiance en disant que les membres de la communauté sont les membres de la toile de confiance »*. La toile de confiance est un système cryptographique qui permet de vérifier la relation entre une clé publique et une identité numérique de manière décentralisée pour constituer un réseau de confiance (cf. Annexe B, paramètres de la toile de confiance

de la Ğ1). La toile de confiance cherche à répondre à deux objectifs²¹ : (1) s'assurer que chaque membre de la monnaie libre est bien humain, unique et qu'il co-crée bien le même nombre de dividende universel par intervalle de création (pour éviter les attaques susceptibles de compromettre le bon fonctionnement de la monnaie ou/et du réseau informatique qui la porte) ; (2) identifier les calculateurs de blocs pour leur affecter une difficulté personnalisée afin d'éviter que le mécanisme de preuve de travail n'engendre une centralisation du support de la monnaie. La toile de confiance permet ainsi de se prémunir de passager clandestin dont l'objectif serait un enrichissement personnel.

C'est le système de certification qui permet de différencier les membres qui vont co-crée un dividende universel et les non-membres : *« la règle fondamentale, celle de l'entrée dans la communauté, c'est celle de se voir certifier par cinq autres membres de la communauté »*. Les comptes anonymes, non membres, ne co-crée pas un dividende universel, mais peuvent effectuer des transactions en monnaie Ğ1. En complément des règles qui régissent la toile de confiance, une licence²² spécifie l'ensemble des règles que l'utilisateur s'engage à respecter. Cette dernière explicite notamment les règles à suivre en vue de certifier de nouveaux membres : *« toute opération de certification d'un nouveau membre de Ğ1 doit préalablement s'accompagner de la transmission de cette licence de la monnaie Ğ1 dont le certificateur doit s'assurer qu'elle a été étudiée, comprise et acceptée par la personne qui sera certifiée »*. Elle est l'équivalent d'une charte et stipule qu'avant de certifier un nouveau membre il est nécessaire de *« suffisamment bien connaître »* la personne et recommande de procéder à certaines vérifications comme une rencontre physique en face à face.

Le modèle de répartition du dividende universel est déterminé par un calcul qui se veut au maximum égalitaire car basé sur l'espérance de vie approximative d'un être humain en France. Les principes de la TRM sont ainsi perçus comme une force par les interviewés, car ils permettent de définir des règles collectives de gestion de la ressource partagée : *« on ne peut pas fixer ce qu'on veut. C'est presque imposé par la nature des choses. Le fait que l'homme vit 80 ans »* ; *« le fait qu'on ait une base rigoureuse comme la TRM fait que déjà on n'a plus les débats théoriques »*.

Si la compréhension et le respect de la licence sont cruciaux pour maintenir une cohésion dans la communauté, certains membres regrettent qu'elle ne soit pas plus modifiable : *« ce que je ressens depuis trois ans que je suis très impliqué dans la Ğ1, c'est un manque de gouvernance en qui est légitime pour modifier la licence Ğ1, alors qu'elle est censée être notre contrat commun, l'ensemble des règles que l'utilisateur s'engage à respecter »*.

Ainsi, les résultats précédents précisent que les frontières de la communauté se constituent autour de la création monétaire qui est le cœur du commun. L'originalité du

²¹ Site Web Dunitier – toile de confiance <https://dunitier.org/fr/wiki/toile-de-confiance/> dernière visite le 1er septembre 2021

²² Site Web Dunitier – licence de la Ğ1 <https://dunitier.org/fr/monnaie-libre-g1/licence-g1/> dernière visite le 1er septembre 2021

cas tient au fait que les frontières relatives à la ressource partagée sont renforcés par une toile de confiance qui vient faciliter le processus.

3.2 La blockchain au service de la gouvernance du commun

Ces résultats précisent le rôle des fonctionnalités de la blockchain Dunitier dans la gouvernance par les pairs des communs selon trois perspectives : adéquation avec les caractéristiques de la CBPP ; support aux faisceaux de droits ; activation des principes d'Ostrom (1990) et influence de ces fonctionnalités sur les patterns de faire commun proposés par Bollier et Helfrich (2019).

3.2.1 Les fonctionnalités de la blockchain Dunitier

Outil central dans la Ĝ1, la technologie blockchain Dunitier repose sur une blockchain ouverte ce qui accroît sa transparence (F5 - transparence). Dunitier permet de comptabiliser les échanges entre les membres de la communauté (F1 - tokenisation) et les registres de certification de manière distribuée (F4 - décentralisation) et, grâce à son protocole technique, d'automatiser les paramètres de la toile de confiance et ceux de la production du dividende universel (F2 - auto-exécution et formalisation des règles). Le logiciel Dunitier spécialement développé pour ce projet fonctionne comme un réseau pair à pair, c'est-à-dire sans serveur central (F4 - décentralisation). Développé en FLOSS, le fonctionnement détaillé de ce réseau, de ses nœuds serveurs et de ses nœuds clients est expliqué sur le site Web du forum Dunitier : *« il y a donc deux couches dans le réseau Dunitier : les serveurs, qui se synchronisent entre eux via la blockchain, et les clients, situés en périphérie, et qui se connectent aux nœuds serveurs. L'exécution de nœuds serveurs est anonyme. Cependant, sans associer le nœud à une identité, celui-ci ne peut pas calculer de bloc : il se comporte en simple miroir de la chaîne de blocs. Une fois associé à une identité membre, il peut participer au calcul de blocs sur la chaîne ».*

La blockchain enregistre de manière distribuée quatre éléments : identité, transaction, certification et adhésion. Le mécanisme de la blockchain Dunitier permet la synchronisation et la sécurité des transactions via des portefeuilles distribués ayant une paire de clés cryptographiques et ne nécessitant aucune autorité centrale supplémentaire (F1, F4, F6 - codification de la confiance). Le choix fait par les développeurs d'associer une toile de confiance à la blockchain Dunitier répond à des besoins pratiques de gestion communautaire, en cohérence avec certaines valeurs et principes éthiques de ses membres qui s'inscrivent dans la philosophie des communs. Ainsi, dans le mécanisme de consensus utilisé par la blockchain Dunitier (F4, F6), il n'y a pas de récompense particulière à calculer un bloc et il n'y a donc pas de course à la puissance : *« le fait d'associer la blockchain à une toile de confiance fait qu'il n'y a pas de compétition, dans la validation des blocs, etc. C'est ce qui fait que le fonctionnement de la blockchain est extrêmement léger et peu énergivore ».*

Cette complémentarité entre toile de confiance et blockchain permet aussi d'apporter des solutions qui allient transparence (F5) et sécurité (F6), notamment en termes d'unicité de

l'identité et de préservation de l'identité véritable des membres : *« ce processus de certification a pour objet de s'assurer que la personne qui désire entrer dans la communauté monétaire est bien (1) vivante et (2) qu'elle n'a pas un double compte ailleurs et qu'elle puisse être véritablement identifiée, de manière univoque. C'est une manière de s'assurer de l'existence véritable d'une personne sans recourir à des moyens biométriques ou à des tiers de confiance ».*

Les entretiens révèlent que la fonctionnalité d'autonomisation (F3) n'est pas présente dans la blockchain Dunitier qui n'est pas assez poussée technologiquement : *« non le langage est trop bas niveau. Il n'y a pas vraiment de DAO, il n'y a pas vraiment d'automatisation autonome. Quoi qu'il y ait des pilotes de crowdfunding qui pourraient être un peu considérés. Alors ceux-ci sont plutôt des services tiers au-dessus de la blockchain ».*

Les caractéristiques de la Blockchain Dunitier apparaissent ainsi en adéquation avec le fonctionnement des CBPP:

(1) La blockchain comme la CBPP offre « la possibilité d'avoir une base de données distribuée totalement décentralisée. La technologie blockchain, épouse parfaitement bien les nécessités de symétrie spatiale et temporelle qu'on avait définies pour la monnaie ». Elle permet de gérer de façon simple un phénomène complexe : « on a beaucoup plus de chance de pouvoir la créer [création monétaire de la Ğ1] et de la voir se développer grâce à la blockchain ».

(2) Grâce à sa fonctionnalité de registre distribué, la blockchain Dunitier est adaptée à la CBPP, avec des données ouvertes, détenues collectivement, et des règles de fonctionnement transparentes. Ici, la production repose sur des ressources communes immatérielles, des logiciels libres, qui sont utilisés, partagés, librement accessibles et dont la propriété est collective. Précisément, beaucoup d'acteurs interrogés soulignent que la blockchain est sécurisée et permet ainsi d'établir la confiance de manière décentralisée : *« elle [la blockchain] apporte une sécurité dans la persistance des transactions [...] quand quelque chose va être écrit, il va être gravé dans le marbre, ça ne bougera pas ».*

(3) La blockchain Dunitier spécialement conçu pour générer des monnaies libres permet aux membres Ğ1 d'explorer d'autres dimensions de la valeur et soutient son fonctionnement selon les principes de la CBPP : *« Oui, c'est un bon moyen de commencer à faire entendre ce qui a de la valeur pour soi dans ce monde, pas seulement de faire entendre, mais de concrétiser [...] ce n'est pas la même valeur suivant la monnaie qu'on utilise » ; « La technologie blockchain est tout à fait compatible avec les logiques du libre et des logiques de non-marchandisation. Parce qu'aujourd'hui, la Ğ1, elle existe surtout par le faire, quasi uniquement par le fait de volontaires et de bénévoles qui ne sont pas rémunérés en monnaie dette. C'est logique ».*

Nos résultats montrent donc que la blockchain Dunitier vient en support au dispositif socio-technique de création monétaire. Centrale pour les membres de la monnaie libre, elle dispose de fonctionnalités qui sont mobilisées pour gérer la ressource et gouverner la communauté. La décentralisation, les fonctions de registre distribué et l'exploration de

nouvelles formes de valeur permettent à la blockchain Dunitier de supporter la CBPP de la monnaie libre Ğ1.

3.2.2 La blockchain en support aux faisceaux de droits

Nos résultats font également émerger l'importance de la toile de confiance et sa complémentarité avec la blockchain Dunitier pour venir soutenir les faisceaux de droits liés à la gouvernance de la création monétaire. S'il est généralement possible d'identifier dans les communs des personnes qui peuvent avoir des droits d'accès, de prélèvement, de gestion, d'exclusion et/ou encore d'aliénation, certains de ces droits ne sont pas aussi clairement identifiés dans le projet de la Ğ1.

À la base, toute personne qui le souhaite peut devenir un simple utilisateur de la monnaie libre, avoir accès à un portefeuille et échanger de la cryptomonnaie grâce aux logiciels clients Dunitier Ğ1 officiels comme Cesium, Sakia ou Silkaj. Ce ne sont que les membres certifiés dans la toile de confiance qui vont ensuite avoir accès au dispositif de production de la création monétaire, générer leur part de dividende universel et pouvoir le consommer comme bon leur semble. Tous les membres certifiés sont des participants aux communs et ont un pouvoir de régulation sur la ressource partagée puisqu'ils peuvent certifier d'autres membres. Les certifications et les transactions sont enregistrées dans les différents nœuds de la blockchain Dunitier qui forment leurs blocs par le mécanisme de consensus²³. Ainsi, la gestion des membres et la surveillance sont collaboratives et aidées par la transparence de la blockchain.

Dans la monnaie libre, il n'y a à proprement parler pas de gérant ou responsable qui aurait la capacité d'exclure les membres qui ne respectent pas les règles. Il existe cependant une volonté de partager ce pouvoir au niveau du collectif grâce à la blockchain : *« la blockchain permet aux règles de la communauté d'être décentralisée. Il n'y a pas de centre qui décide qui rentre [dans la communauté] ce sont les règles qui disent : telle personne va sortir parce que ses certifications sont arrivées à échéance et qu'elle n'a pas fait ce qu'il fallait pour les renouveler »*. Certains membres de la Ğ1 bénéficient cependant d'une certaine reconnaissance qui est légitimée par leur implication historique ou actuelle dans le projet. Ainsi, les membres qui sont engagés dans le développement informatique des outils de la monnaie libre sont responsables/administrateurs des logiciels pour lesquels ils s'impliquent. Ces derniers ont également initialement défini et implémenté les règles de ces outils numériques et bénéficient aujourd'hui de la légitimité naturelle pour faire évoluer les règles et les outils. De même, à l'échelle territoriale, la constitution de groupes locaux laisse le champ libre à certaines formes de dynamiques propres à l'auto-organisation, comme la création d'associations indépendantes ou de collectifs.

Enfin, il y a une co-propriété de la blockchain entre les différents hébergeurs de nœuds de la blockchain ce qui renforce la robustesse du commun et rend l'aliénation de la ressource

²³ Spécificité du mécanisme de consensus de la blockchain Dunitier <https://dunitier.org/fr/miner-des-blocs/>
Dernier accès le 07/04/2021

quasiment impossible : « *la blockchain apporte à tout système informatique la possibilité d'avoir une base de données distribuée totalement décentralisée, où aucune partie, participante ou non d'ailleurs, à la base de données ne peut la détruire. Elle est répliquée, les nœuds communiquent les uns avec les autres sans qu'il y ait de nœuds privilégiés de ce point de vue là. La technologie blockchain, justement, épouse parfaitement bien les nécessités de symétrie spatiale et temporelle qu'on avait définies pour la monnaie* ». Notons cependant que la co-propriété est relative dans la mesure où des développeurs disposent d'un certain pouvoir lié à la connaissance technique indispensable au développement et au maintien des outils numériques. Même s'ils ne peuvent pas détruire la blockchain, les développeurs semblent être finalement ceux qui contrôlent davantage le commun et qui oriente sa stratégie.

3.2.3 Les fonctionnalités de la blockchain Dunitier pour supporter le faire commun

Nos entretiens permettent de comprendre comment les fonctionnalités de la blockchain Dunitier permettent la mise en œuvre des principes clés de gouvernance des communs d'Ostrom (1990). Ces résultats intègrent également la réactualisation des principes d'Ostrom par les patterns de gouvernance par les pairs de Bollier et Helfrich (2019).

(O1) La définition précise de l'objet de la communauté et de ses membres

Nos entretiens indiquent que la tokenisation (F1) renforce O1 puisque les frontières de la communauté sont délimitées grâce à la blockchain Dunitier qui enregistre les identités et les certifications des membres (cf. 3.1.2 et 3.1.3). Il est important de souligner ici l'importance de la complémentarité entre la blockchain et la toile de confiance pour définir les frontières de la communauté : « *C'est de moins en moins dissociable [...] Dunitier, c'est un tout qui fonctionne : toile de confiance, émission monétaire et gestion des livres partagée* ».

L'association de la blockchain Dunitier avec une toile de confiance révèle aussi un lien entre O1 et l'auto-exécution et la formalisation des règles (F2) : « *les règles implémentées dans la blockchain, techniques, aident à aller dans ce sens, cette possibilité de protéger l'intégrité des membres de la monnaie libre par le fait qu'ils ne sont pas membres éternels et que la condition humaine pour y rester c'est de respecter les règles* ».

Enfin, la blockchain Dunitier, associée à sa toile de confiance, intègre quelques fonctionnalités d'automatisation (F2), via des smart contracts, pour gérer la certification des membres : « *oui, ils [smart contract] sont très limités. Quatre opérations de base qui peuvent se combiner, mais n'empêche que oui, ce sont des contraintes. La première est la signature [certification], la deuxième opération est le secret : on peut fournir un secret pour déverrouiller les sources de données. On peut utiliser le temps : de dire qu'une source de monnaie, par exemple, peut être déverrouillée s'il s'est passé tant de temps depuis que la transaction a été inscrite dans la blockchain, il y en a une autre, c'est toujours avec le temps...* ».

(O2) La cohérence entre les règles relatives à la ressource commune et la nature de celle-ci

Les règles d'allocation du dividende universel ainsi que les règles collectives complémentaires définies par la communauté ont été affinées pour être codées et intégrées dans la blockchain, renforçant O2. Les fonctionnalités d'auto-exécution et de formalisation des règles (F2), et de décentralisation du pouvoir dans les infrastructures (F4) participent également à O2. En effet, le dividende universel, ressource centrale dans la Ğ1, est sur le long terme préservé de potentiels passagers clandestins (ici les bénéficiaires d'un compte créateur de monnaie, mais relié à une fausse identité, une personne non impliquée dans le projet ou malveillante) par le renouvellement ou non des certifications à travers les mécanismes d'automatisation préalablement mentionnés (F2) et la distribution du pouvoir de certification à tous les membres de la communauté (F4) : *« grâce à la blockchain, on peut automatiser les règles communes qui sont dans le protocole technique qui permettent de ne plus avoir besoin d'un tiers pour trancher (...) et ces règles s'appliquent automatiquement sans qu'il y ait besoin qu'on se mette d'accord ».*

(O3) La participation des utilisateurs à la modification des règles opérationnelles qui gouvernent la ressource commune

O3 préconise de développer des dispositifs de choix collectifs qui incluent la plupart des individus concernés. Si les règles collectives codées dans la blockchain sont théoriquement modifiables (O3), nos entretiens indiquent cependant qu'une concentration du pouvoir et des connaissances par une poignée de développeurs empêche dans la pratique leurs modifications : *« les logiciels qui font tourner cette blockchain sont maintenus par très peu de personnes et, du coup, ça fait quand même une concentration de pouvoirs dans les mains de ces personnes-là ».* Pourtant certains soulignent l'importance de diffuser l'autorité et la responsabilité et d'éviter les concentrations abusives de pouvoir : *« ils pourraient beaucoup plus faire selon les désirs de la communauté, en étant plus soutenus par la communauté ».*

Dans les faits, la blockchain Dunitier ne soutient donc pas directement O3. Toutefois, certains acteurs soulèvent la possibilité malgré tout de le faire : *« elles [les règles] peuvent être flexibles. Moyennant un travail logiciel. Si, par exemple, une localité qui veut forker pour faire une Ğ1 intermédiaire, il n'y a rien qui les empêchent. En fait, ils peuvent le faire, après c'est du travail de développement ».* Cette solution, souvent envisagée par les acteurs, qui consiste à séparer la communauté en deux branches informatiques distinctes (fork), est souvent évoquée même si elle est pour le moment considérée comme trop coûteuse pour la communauté : *« Si un jour il y a des gens qui veulent changer les règles qui font ce qu'on appelle un fork, c'est-à-dire, ils changent le logiciel et ils appellent les gens à les suivre. [...] Donc c'est une espèce de vote démocratique. Dans ce cas-là, c'est flexible, mais c'est lourd ».*

(O4) La surveillance de l'exploitation de la ressource commune par des individus, eux-mêmes responsables devant la communauté

O4 est très nettement soutenue par la fonctionnalité de transparence (F5) : « c'est une surveillance technique passive. Enfin, c'est le logiciel qui fait ». Quant au rôle des membres de la communauté, « c'est plutôt la deuxième partie, [...] il y a des gens qui scrutent la blockchain pour vérifier si topologiquement on ne trouve pas des anomalies statistiques, qui montreraient finalement que des gens essayent de tricher ». L'automatisation (F2) et la décentralisation du pouvoir (F4) permises par la blockchain Dunitier agissent également sur O4 dans la mesure où « la blockchain permet d'automatiser la vérification de la bonne application des règles communes » et que « ce n'est pas Big brother, mais Big other, en décentralisé ; [...] plus, ça s'étend et plus le pouvoir se dilue ».

(05) L'existence de sanctions graduelles en cas de non-respect des règles opérationnelles.

S'inscrivant souvent dans la continuité du quatrième principe, O5 fait référence à l'existence de sanctions graduelles en direction des individus qui transgressent les règles contenues dans la blockchain (F2). Dans le cas de la Ğ1, la sanction principale est le non-renouvellement des certifications qui ne sont valables que deux ans. Il n'y a ainsi « *pas de sanction immédiate mais simplement, lorsque viendra le moment, il n'y aura pas de certification* » ; « *c'est vraiment la forme active* », car, comme le souligne ce membre, « *il y a une autre forme un peu moins évidente, mais c'est que quand un tricheur est découvert, c'est révélé [...] c'est qu'on risque de ne plus du tout être membre ou même carrément exclus en tant que tricheur* ».

(06) L'existence de mécanismes de résolution de conflits (avec un accès rapide à des arènes locales peu coûteuses).

Les données ouvertes sont employées dans les forums de discussions comme partie intégrante des mécanismes de résolution des conflits. O6 s'appuie sur la transparence de la blockchain (F5) : « *oui, la transparence, puisque n'importe qui peut vérifier la blockchain* ».

(07) La reconnaissance du droit à l'auto-organisation par les autorités gouvernementales externes.

Le principe O7, qui fait référence à la nécessité d'une reconnaissance par les autorités extérieures des règles auto-déterminées de la communauté gestionnaire d'un commun, ne s'applique pas dans le cas étudié. En effet, pour le moment « *les membres de la Ğ1 ne reconnaissent aucune autorité en dehors de la Ğ1* » et « *c'est très bien comme ça* ».

(08) Dans le cas de grandes communautés, l'imbrication de plusieurs couches institutionnelles avec, à la base, de petites communautés locales.

Enfin, O8, qui interpelle sur la nécessité d'une bonne imbrication des institutions locales au sein d'institutions de plus grande échelle, est largement supporté par l'apport de confiance induit par la codification dans la blockchain des règles égalitaires et transparentes (F6). En effet, « *la codification apporte de la confiance dans le fait que les règles définies dans le protocole technique sont nécessairement respectées* ». Pour les membres de la Ğ1, « *une simple règle fait office d'autorité : la règle, c'est le code* ». Les

échanges d'actifs peuvent s'opérer de manière sécurisée sans autres tiers de confiance et ainsi faciliter l'interopérabilité et les interactions entre les différentes communautés locales de la Ğ1 (O8).

Ces résultats nous permettent finalement de mieux comprendre comment les fonctionnalités de la blockchain Dunitier viennent en support aux principes d'Ostrom. Ils soulignent également que la technologie blockchain Dunitier a permis de faire émerger un objectif partagé et d'enclencher des dynamiques propres au faire commun au sens de Bollier et Helfrich (2019). L'ouverture de la communauté se traduit par une grande diversité des compétences et des profils, tous dirigés vers un objectif commun : *« il y a une hétérogénéité assez prononcée dans la Ğ1, de tous âges, de tous métiers »*.

Les membres de la Ğ1 s'investissent bénévolement dans un design collectif d'outils développés en FLOSS, qui apparaissent cohérents et conviviaux. Ce processus, chemin faisant, renforce la communauté dans sa capacité d'action en lui donnant du sens et *in fine* lui permet de renforcer la gestion du commun. La communauté s'est ainsi dotée d'une forme d'organisation hétérarchique qui favorise l'inter-relation et la coopération entre les membres : *« le plus similaire, ça ressemblerait à Wikipédia. Donc, je pense que ce genre de système libre et décentralisé avec un contrôle par tout le monde peut être intéressant »*. Le contrôle et cette organisation sont directement soutenus par des outils informatiques qui amènent de la transparence dans une sphère de confiance et permettent la surveillance par les pairs : *« ce ne sont pas les développeurs eux-mêmes qui vont pouvoir voir. Les développeurs eux-mêmes font des outils pour que tout le monde puisse voir »*.

Au final, le développement et l'utilisation de la blockchain Dunitier, et son association avec la toile de confiance, s'inscrivent en cohérence avec les enjeux et besoins de gouvernance par les pairs du commun de la communauté Ğ1.

4 Discussion

Cet article s'est intéressé à la façon dont l'intégration des systèmes de registres distribués du type blockchain participe au processus de faire commun. Issus de l'analyse du cas de la monnaie libre Ğ1 et de sa blockchain Dunitier associée à une toile de confiance, nos résultats enrichissent la littérature sur la gouvernance des communs et le rôle des systèmes de registres distribués du type blockchain. En particulier, leur originalité permet de dégager trois points de discussions, détaillés dans les sections suivantes, concernant la création monétaire comme commun, le rôle que les technologies blockchain peuvent tenir dans le processus de faire commun et, enfin, l'apport des blockchains pour matérialiser les principes d'Ostrom.

4.1 La création monétaire comme commun

La communauté de la monnaie libre a engagé l'expérimentation Ğ1 en 2017 afin de concrétiser un désir collectif de faire face aux défis et enjeux contemporains de durabilité. Nos résultats montrent que les acteurs de cette communauté partagent la volonté d'être

dans l'action pour faire face à l'accapuration de la création monétaire par le marché. Pour ce faire, ils ont développé un dispositif socio-technique de création monétaire qui peut être tenu pour un commun au sens de Ostrom (1990) et de Bollier et Helfrich (2019). En effet, nos résultats font ressortir la présence des trois éléments constitutifs du faire commun. Ils permettent d'identifier la ressource partagée à savoir la production du dividende universel. Ils soulignent l'importance des règles collectives d'accès à la ressource développées par la communauté et précisent en quoi elles sont comparables à des faisceaux de droits au sens de Shalger et Ostrom (1992) et Orsi (2013). Ils montrent enfin que la structure de gouvernance permet de réguler les intérêts individuels tout en s'assurant que les obligations du projet et les règles collectives sont respectées.

Notons ici que l'association du cadre théorique des communs avec l'analyse de monnaies alternatives n'est pas nouvelle. En particulier, Meyer et Hudon (2019) ont travaillé sur trois types de monnaie alternative dont la cryptomonnaie. Leurs résultats soulignent que ce type de monnaie et l'organisation qui l'entoure peuvent être considérés comme des biens communs dans la mesure où ils favorisent l'intérêt commun en créant de nouvelles communautés ainsi que des valeurs et des objectifs partagés. Toutefois, nos résultats sont originaux, car ils montrent que, dans la communauté Ğ1, ce n'est pas la cryptomonnaie en tant que telle qui est le commun, mais le dispositif socio-technique de création monétaire. Notamment, ils mettent en perspective l'importance des faisceaux de droits et des règles collectives qui gouvernent la communauté, ainsi que le respect des principes de gouvernance des communs au sens d'Ostrom (1990).

L'analyse du cas de la communauté Ğ1 fait également ressortir l'importance de consensus initiaux qui vont permettre de gouverner la communauté dans la définition des faisceaux de droits et la construction des frontières de la communauté qui se dessinent autour de la création monétaire. Si la monnaie est bien en libre accès, la question de l'accès au dividende universel devait quant à lui être régulé. Ici, la prise d'appui sur les principes de la monnaie libre tels que définis dans la TRM (Laborde, 2011) a permis de définir des règles collectives dans la communauté et les droits des participants. Dans le cas de la Ğ1, la certification des membres est l'élément qui permet de dessiner la frontière entre l'usage de la monnaie et sa production. Les principes de la monnaie libre permettent également de traiter le problème de rivalité de la monnaie en équilibrant sa rareté par une loi de distribution égalitaire. Précisément, le déploiement d'un dispositif socio-technique autour de la TRM permet de réguler la rivalité de la création monétaire pour maximiser l'accès au bien public, la monnaie, au plus grand nombre et sur le long terme.

Nos résultats soulignent enfin que l'autogestion de la communauté et la production du dividende universel sont soutenues par un écosystème d'outils FLOSS. Dans le prolongement des analyses de Benkler (2006), notre étude confirme l'importance de l'outil numérique dans la production par les pairs sur la base des communs. Adaptée au cas de la Ğ1, nous suggérons de désigner cette pratique comme la création monétaire par les pairs sur la base des communs. Ce résultat original, qui identifie et désigne un nouveau

type de CBPP est, de surcroît, intrinsèquement lié à l'émergence des technologies de registres distribuées.

4.2 La blockchain en soutien au faire commun

Nos résultats soulignent, de façon empirique, l'apport des technologies blockchain pour les communautés CBPP. Ils confirment et prolongent les analyses théoriques de Arvidsson *et al.* (2016) ou encore celles de Rozas *et al.* (2021). En effet, pour ces derniers, la décentralisation, le système d'information partagé et l'exploration de nouvelles formes de valeur permises par la blockchain en font un outil adapté à ce mode de production. Nos résultats montrent effectivement que la blockchain Duniter permet d'établir la confiance nécessaire afin que les membres de la communauté puissent s'auto-organiser sans tiers de confiance. Ce sont les particularités techniques de la blockchain, comme la décentralisation, la transparence, la sécurité, qui apparaissent essentielles aux yeux de la communauté dans la perspective de gérer la complexité de la mise en œuvre du protocole de création monétaire.

Le cas de la Ğ1 révèle également l'intérêt d'une entente préalable formalisée, ici dans les principes de la monnaie libre. En effet, la large adhésion de la communauté à ces principes de création monétaire a facilité le développement de la blockchain Duniter. La communauté ne s'est ainsi pas éparpillée dans des discussions clivantes lors du design de la blockchain et tout un écosystème d'outils cohérents autour de la blockchain Duniter a ainsi pu être rapidement développé. L'analyse des faisceaux de droits des participants dans le cas de la monnaie libre Ğ1 montre que les rôles ne sont pas aussi clairement définis que dans les projets collectifs numériques analysés par Jullien et Roudaut (2020). S'il est facile de distinguer les rôles d'utilisateur (membres non certifiés) et ceux de contributeurs (membres certifiés), il est plus difficile d'attribuer les rôles de modérateurs, d'administrateurs et de propriétaires dans le cas de la Ğ1. Ces rôles semblent reposer sur une responsabilité qui est plus collective. En effet, dans la monnaie libre, aucun membre ne dispose a priori du pouvoir de faire appliquer des sanctions ou n'est en capacité d'exclure une autre personne du commun. Ce sont les règles implémentées dans les outils numériques par les membres à l'initiative du projet et notamment les règles d'automatisation qui octroient une validité éphémère des certifications (deux ans), qui permettent d'opérer ces régulations. Les membres doivent établir une communication avec un autre membre certifié pour demander une nouvelle certification ou un renouvellement de leurs certifications.

Sur ce point, nos résultats soulignent tout le potentiel des fonctionnalités de la blockchain pour développer l'hétéarchie au sens de Bollier et Helfrich (2019) c'est-à-dire une structure non pyramidale qui permet au pouvoir de circuler de manière dynamique à travers des nœuds multiples et changeants dans un réseau social. De plus, les membres hébergeurs de nœuds sont copropriétaires de la blockchain ce qui entraîne une répartition du pouvoir d'aliénation de la ressource partagée. Il existe enfin une co-responsabilité dans la validation des transactions et des certifications par

l'opérationnalisation du mécanisme de consensus de la blockchain entre les membres hébergeurs de nœuds blockchain.

L'interdépendance entre la blockchain Dunitier et la toile de confiance, pensée dès les prémises du projet, a permis à la communauté de développer une blockchain présentant un mécanisme de consensus algorithmique peu énergivore (à la différence de la blockchain Bitcoin, et, dans une moindre mesure, de la blockchain Ethereum). Cette interdépendance renforce la cohérence de la communauté et est en adéquation forte avec la philosophie des communs. Il serait intéressant d'investiguer davantage, dans de nouvelles recherches, cette complémentarité entre blockchain et toile de confiance pour favoriser le faire commun. Il est cependant important de noter que l'association de la blockchain Dunitier à une toile de confiance dans le cas de la Ğ1 ne permet de se protéger qu'en partie du risque de passager clandestin (création de faux comptes ayant pour volonté un enrichissement personnel). Le design de la technologie fait qu'un risque persiste dans la gestion humaine des certifications puisque chaque membre, qui a la possibilité de certifier, est responsable des certifications qu'il émet.

Nos résultats font ressortir des éléments permettant de questionner l'apport des fonctionnalités de la blockchain au processus de faire commun et, plus spécifiquement, aux principes d'Ostrom (1990). En particulier, ils montrent que les principes d'Ostrom sont largement supportés par les fonctionnalités de la blockchain Dunitier et sa toile de confiance. L'originalité de nos résultats réside dans la mise en perspective de la relation entre le principe (O1) qui évoque les frontières de la communauté et la fonctionnalité (F2) qui concerne l'auto-exécution et la formalisation des règles. Ce résultat, non présent dans le modèle initial de Rozas *et al.* (2021), est lié à la complémentarité intrinsèque de la blockchain Dunitier et de la toile de confiance qui a vocation à gérer les frontières de la communauté. L'association entre la technologie blockchain et toile de confiance semble donc ouvrir de nouvelles perspectives pour mieux supporter l'autogestion de l'accès aux ressources collectives par des communautés.

Notons que nous n'avons pas été en mesure de mettre à l'épreuve toutes les relations mises en évidence par Rozas *et al.* (2021). Le potentiel lien entre principes et fonctionnalité d'autonomisation (F3), par exemple, n'a pas été investigué dans la mesure où la blockchain Dunitier n'est technologiquement pas assez poussée pour que cette fonctionnalité opère. Ensuite, le principe de modification des règles (O3) est, comme nous l'avons précédemment relevé, relativement faible. En effet, à ce jour, aucun dispositif collectif de modification des règles n'est mis en place par la communauté et seule la possibilité d'un fork est évoquée. De plus, le principe de subsidiarité (O7) qui préconise une reconnaissance minimale par les autorités externes du droit à l'auto-organisation ne s'applique pas dans le cas de l'expérimentation Ğ1. En effet, ce principe apparaît, pour l'instant, comme non indispensable aux yeux de cette communauté CBPP. Ce résultat n'est peut-être pas définitif et peut évoluer dans le futur sachant que c'est un élément indispensable pour engager la pérennité et durabilité du commun (Ostrom, 1990). Nos résultats ont d'ailleurs révélé que plusieurs interviewés commençaient à exprimer leurs

souhaits de s'engager vers cette reconnaissance externe (O7) qui va pourtant à l'encontre de la motivation première des membres de la communauté, à savoir s'émanciper des relations d'État ou de marché.

Au même titre que d'autres communs numériques (Jullien et Roudaut, 2020), le projet de la monnaie libre Ğ1 pourrait parvenir à une taille critique qui permettrait de globaliser le commun et d'en étendre sa diffusion au-delà du cercle des initiés ou des membres fondateurs. Un tel développement devrait rendre encore plus saillante la nécessité d'une reconnaissance par les institutions publiques, enjeu déterminant pour la pérennité du projet. De plus, l'institutionnalisation du projet permettrait d'offrir une réelle alternative aux monnaies existantes, objectifs premiers exprimés par les membres de la monnaie libre Ğ1 lors de notre enquête de terrain. Une vigilance particulière devra alors être portée sur les risques associés à une réutilisation trop politique, du « *commonswashing* » au sens de de Rosnay (2020).

Nos résultats viennent également souligner les limites des technologies blockchain pour le faire commun. En effet, notre recherche révèle que la décentralisation, normalement supportée par la blockchain, n'est pas assurée puisque le code informatique n'est maîtrisé que par une petite partie des membres, les développeurs. Cette limite des cryptomonnaies avait déjà été soulevée par De Filippi et Loveluck (2016) notamment pour le cas du bitcoin. C'est actuellement une limite inhérente à la plupart des monnaies alternatives basées sur une blockchain (Meyer & Hudon, 2019). Nos analyses montrent également que si la blockchain pouvait être tenue pour un outil au service de la communauté, les règles choisies et configurées pourraient l'être encore plus collectivement afin de répondre à certaines demandes de participants aux communs. Cela est particulièrement le cas pour les règles collectives de la licence qui, différentes des règles de la TRM, sont censés constituer l'ensemble des règles que les membres s'engagent à respecter. Il semble ainsi nécessaire que les communautés se dotent de mécanismes de choix collectifs plus efficaces sur lesquels les développeurs et bénévoles pourraient s'appuyer pour faciliter leurs tâches et modifier ces règles collectives. Rappelons cependant que cette expérimentation est récente ce qui peut expliquer que les mécanismes de choix collectifs ne soient pas encore totalement aboutis. Il serait intéressant par la suite de poursuivre les analyses sur cette communauté afin de voir l'évolution de ses choix collectifs et, à l'instar des propositions de De Vaujany *et al.* (2018), d'analyser l'évolution du tryptique règles, pratiques et artefacts numériques.

Enfin, notre cas est spécifique, car il s'intéresse à une communauté qui s'est récemment engagée dans une expérimentation de création d'une blockchain pour gérer un commun. Cette caractéristique fait qu'il est encore trop tôt pour parler de durabilité au sens d'Ostrom (1990) même si, comme nous l'avons montré, la Ğ1 remplit toutes les conditions d'un commun. Cela interroge ainsi l'universalité des principes d'Ostrom (1990) à l'instar des travaux de Bollier et Helfrich (2019). En effet, le cadre des principes d'Ostrom (1990) ne permet pas véritablement d'appréhender les dynamiques des communautés CBPP, de leur genèse à leur maturité, et de voir l'engagement dans le faire commun comme un

processus en perpétuel évolution. Dans cette optique, il nous semble opportun que les participants de communs puissent mobiliser des modèles plus flexibles fondés sur des patterns comme le proposent Bollier et Helfrich (2019).

Conclusion

Notre objectif dans cet article était de mettre en perspective le rôle des technologies de registres distribués dans le processus de faire commun. Pour ce faire, nous avons mobilisé les dernières recherches qui lient la gouvernance des communs aux blockchains dans une volonté de compréhension incarnée dans un cas, celui de la communauté de la monnaie libre Ğ1. Cette étude de cas s'est révélée riche de résultats. Nous avons tout d'abord explicité le fonctionnement de la communauté de la monnaie libre Ğ1 qui s'affaire à déployer la création monétaire comme commun, s'appuyant sur la blockchain Dunitier qu'elle développe. Nous avons également souligné le rôle des fonctionnalités de la blockchain Dunitier dans le processus de faire commun comme activateurs des principes d'Ostrom. À ce titre, nos résultats enrichissent ainsi la littérature sur la gouvernance par la blockchain dans les communautés gestionnaire de communs - *blockchain-based governance* en proposant empiriquement de mettre en évidence le fonctionnement effectif d'une blockchain dans le processus de faire commun.

Notre étude n'est toutefois pas exempte de limites. Le premier tient à la singularité du cas. Il s'agit d'une étude de cas sur l'utilisation d'une blockchain spécifiquement conçue par et pour la communauté. La spécificité du design ne permet pas d'étendre nos conclusions aux différents types de technologies blockchain. Il serait intéressant dans de futures recherches d'élargir les observations à l'utilisation d'autres types de blockchains avec d'autres propriétés techniques ou d'autres types de technologies de registres distribués qui pourraient offrir des opportunités nouvelles pour les communautés CBPP. Il serait également intéressant d'observer sur le terrain d'autres types de communs pour comparer la façon dont sont utilisées les technologies blockchain dans le processus de faire commun. La deuxième limite est liée à la temporalité de notre analyse. Il aurait été intéressant de fournir une analyse processuelle du fonctionnement de la communauté Ğ1, de l'apport, voire de l'évolution de la blockchain Dunitier sur un temps plus long. Enfin, notons que si nous partageons l'enthousiasme de la communauté Ğ1 pour les technologies blockchain, un approfondissement des affordances négatives des fonctionnalités de la blockchain, tel que mentionné dans les travaux de Rozas *et al.* (2021), permettrait de mieux saisir certaines limites de ces technologies.

Qu'ils soient matériels ou immatériels, les communs nous proposent de passer d'une économie extractrice vers une économie génératrice et protectrice (Bauwens & Niaros, 2017b). Les technologies blockchain laissent entrevoir la possibilité de faire émerger une véritable économie collaborative (Bauwens *et al.*, 2019a) dans laquelle la gestion collective et auto-organisée de communs serait possible. Dans cet article, nous avons souhaité éclairer un tel scénario où les technologies blockchain peuvent être le support au faire commun. Soulignons ici l'intérêt de renforcer les liens entre philosophie des

communs et monde des logiciels libres. En effet, si les intentions peuvent être similaires, ces liens ne sont pas encore évidents pour les membres de ces deux communautés (Broca & Coriat, 2015). Pourtant, la théorie des communs fournit une réflexion approfondie sur les questions de gouvernance et nous pensons, après avoir rencontré la communauté Ğ1, qu'un schéma de pensée des communs au sens de Bollier et Helfrich (2019) et dans le prolongement du travail d'Ostrom serait bénéfique à l'action collective de ces communautés et susceptible de renforcer la coopération pour la durabilité des communs.

Annexes

Annexe A. Paramètres monétaires de la Ğ1²⁴

Paramètre	Symbole	Valeur
Croissance théorique cible par période de revalorisation	c	4,88 %
Période de revalorisation du DU	dt _{reval}	6 mois (182,625 jours)
Date de la première revalorisation	t0 _{reval}	2017-03-17 12:00
Calcul du DU	DU _{jour} (t _{reval})	$DU_{\text{jour}}(t_{\text{reval}} - dt_{\text{reval}}) + c^2 * (M/N)(t_{\text{reval}} - dt_{\text{reval}}) / dt_{\text{reval}}$

Annexe B. Paramètres de la toile de confiance de la Ğ1²⁵

Paramètre	Valeur
Nombre de certifications requises pour devenir membre	5
Délai limite de prise en compte d'une demande d'adhésion comme membre	2 mois
Durée de vie d'une adhésion qui a été prise en compte	1 an
Délai limite de prise en compte d'une certification	2 mois
Durée de vie d'une certification qui a été prise en compte	2 ans
Nombre maximal de certifications émises par membre	100
Délai minimal d'attente entre deux certifications successives émises par une même personne	5 jours

²⁴ Source Wikipedia <https://fr.wikipedia.org/wiki/%C4%9E1>

²⁵ Source Wikipedia <https://fr.wikipedia.org/wiki/%C4%9E1>

Distance maximale, par les certifications, entre un nouvel entrant et les membres référents (stepMax)	5
Nombre de certifications (émises et reçues) pour devenir membre référent	5
Nombre de certifications (émises et reçues) pour devenir membre référent (formule)	PLAFOND (Nt [^] (1 / stepMax))
Pourcentage minimum de membres référents à atteindre pour respecter la règle de distance	80 %

Annexe C. Tableau Interviewés

Intervi wé	Profession	Implication dans le projet Ğ1
ia	Ingénieur et organisateur événementiel.	Créateur de la TRM à l'origine du projet de la monnaie libre Ğ1
ib	Ingénieur de formation, artiste numérique, chercheur indépendant, consultant, chef d'entreprise.	Sympathisant et théoricien de la Ğ1
ic	Informaticien reconverti. Ancien du ministère de la Défense dans l'aéronautique. Chef d'une société d'informatique depuis une dizaine d'années.	Sympathisant et facilitateur local pour la Ğ1
id	Informaticien indépendant depuis une dizaine d'années et consultant en communication.	Co-organisateur d'une édition des rencontres de la monnaie libre, contributeur informatique et facilitateur local pour la Ğ1
ie	Développeur informaticien salarié.	Contributeur informatique pour la Ğ1
if	Enseignant retraité de physique chimie.	Contributeur informatique pour la Ğ1
ig	Développeur Informaticien pour des SSII.	Contributeur informatique pour la Ğ1, créateur de la Blockchain Dunitier, à l'origine du projet de la monnaie libre Ğ1
ih	Ingénieur en matériaux aéronautique.	Animateur et facilitateur local Ğ1
ii	Militante du logiciel libre.	Sympathisante et facilitatrice locale Ğ1

Chapitre 4 - Souveraineté digitale, blockchain et communs de la donnée à Barcelone : Le cas DECODE

1. Présentation

Ce deuxième article a été écrit par Maxime Malafosse et Amandine Pascal.

Le doctorant, M. Malafosse en est l'auteur principal et Pr A. Pascal, co-directrice de thèse en est la co-auteurice.

Cet article a été accepté pour publication dans revue Recherche et Cas en Sciences de Gestion (RCSG) en novembre 2021. Sa version finale a été validée après le 3e tour de révision. Les étapes du processus d'écriture et de publication sont présentées en détail dans le tableau ci-dessous (*cf. tableau 10*).

Étapes clé	Date
Début des recherches	1 ^{er} oct. 2018
Missions expertise auprès de thecamp.	Oct. 2018 à mars 2020
1 ^{er} accès terrain lors du symposium 2019 DECODE. Our Data, Our Future: Radical Tech for a Democratic Digital Society. La Centrale, Nuvola Lavazza, Turin https://www.decodeproject.eu/events/agenda	5 et 6 nov. 2019
Séminaires des travaux de recherche lors du séminaire « Travail & Numérique » et « Territoires & Communs » au LEST Aix en Provence. Discussion par Sébastien Broca (Cemti, Université Paris 8)	24 mai 2019
Soumission de l'article au numéro spécial « Technologies émergentes et transformation des organisations » de la revue Recherche et cas en sciences de gestion.	29 mars 2021
RCSG - Évaluation par les pairs / Révision Cycle 1	6 mai 2021 - 21 juin 2021
RCSG - Demandes de révisions mineures / Révision Cycle 2	22 juin - 05 juillet 2021
Soumission aux rédacteurs en chef de la revue RCSG, Mr Olivier Joffre et le Pr Stéphane Trébucq.	08 juillet 2021
Communication. La blockchain au service des communs de la donnée à Barcelone. 57 ^e colloque ASRDLF (Association de Sciences Régionales de Langue Française) asrdlf2021.org Territoire(s) et numérique, Sep 2021, Avignon, France (HAL https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03335767)	3 septembre 2021
RCSG - Demandes de révisions mineures / Révision Cycle 3	21 sept. 2021 - 8 nov. 2021
Acceptation de l'article pour publication	8 nov. 2021
Présentation de l'avancée des travaux lors d'un séminaire permanent « territoires & Communs » au LEST avec discussion .	Mars 2022
Publication	2022/2023

Tableau 10 : Étapes du processus d'écriture et de publication de l'essai 2.

2. Essai 2

2.1. Article sur le cas

Souveraineté digitale, blockchain et communs de la donnée à Barcelone : Le cas DECODE

Résumé

Certaines smart cities sont aujourd'hui critiquées pour leur vision très techno-centrée qui favorise les géants du numérique face aux citoyens locaux. À Barcelone, une tout autre stratégie a été déployée, faisant basculer la ville dans un modèle de ville expérimentale. Prenant ancrage dans le socle théorique des communs (Ostrom, 1990), la municipalité a en effet mis en place une stratégie digitale qui implique les citoyens pour répondre aux enjeux de souveraineté numérique et faire valoir leurs droits digitaux. Ainsi, cet article scientifique, qui vient en soutien d'une étude de cas du projet DECODE, interroge comment des outils numériques décentralisés, qui reposent sur la technologie blockchain, peuvent favoriser le partage des données tout en respectant la vie privée et les droits des citoyens. Il mobilise la théorie des communs pour comprendre la gestion des communs de la donnée à l'échelle d'une ville.

Mots clés

communs – gouvernance - blockchain - systèmes de registres distribués – smart city – DECODE – Barcelone.

Citation

Maxime Malafosse, Amandine Pascal. La blockchain comme support aux communs de la donnée sur un territoire : Le cas DECODE – Barcelone. *Recherche et Cas en Sciences de Gestion*, 2022, Numéro Spécial - Technologies émergentes et transformation des organisations, 22 (2), pp.51-68. [10.3917/rcsg.022.0051](https://doi.org/10.3917/rcsg.022.0051). [hal-03425481](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03425481)

(Malafosse & Pascal, 2022)

Digital sovereignty, blockchain and data commons in Barcelona: The DECODE case.

Abstract :

Nowadays, some smart cities are criticised for their very techno-centric vision that favours digital giants over local citizens. In Barcelona, a completely different strategy has been deployed, turning the city into an experimental city model. Based on the theoretical foundation of the commons (Ostrom, 1990), the municipality has launched a digital strategy that involves citizens in addressing the challenges of digital sovereignty and asserting their digital rights. Thus, this article questions how decentralised digital tools, based on blockchain technology, can promote data sharing while respecting the privacy and rights of citizens. The theory of the commons is used to support the governance of the data commons at the city scale.

Key words:

commons - governance - blockchain – distributed ledger technologies - smart city – DECODE – Barcelona.

Introduction

Le concept de smart city ou de ville intelligente est depuis plus de dix ans employé communément pour symboliser la transformation digitale à l'échelle d'une ville. Il sous-entend l'utilisation des technologies digitales dans les villes pour « satisfaire conjointement des enjeux liés au développement économique du territoire, et à l'accroissement du bien-être social, du savoir et du capital humain » (Attour & Rallet, 2014, p.257). Une ville intelligente est ainsi une zone géographique bien définie qui mobilise les TIC pour fournir des informations permettant de mieux administrer, servir et accompagner la population urbaine et lui fournir des services urbains de qualité (mobilité et habitat par exemple). Dans ce contexte, la maîtrise des données générées par les villes intelligentes provenant de ses nombreuses technologies est un enjeu majeur. Au-delà, le modèle des villes intelligentes promeut l'implication des citoyens en leur donnant la possibilité d'être co-constructeurs de leur environnement. Ici encore, les technologies digitales jouent un rôle clé en permettant de rapprocher les citoyens et de les impliquer dans les initiatives urbaines.

Des travaux récents analysant à la fois les définitions des villes et des initiatives intelligentes mettent en évidence une tendance de plus en plus marquée par un modèle de ville très techno-centrée, de type top-down ; un modèle guidé et dominé par les grandes entreprises de l'IT qui tirent parti des données générées ; enfin un modèle où l'intervention politique et collective des citoyens est quasi-absente (Morozov & Bria, 2018 ; Cardullo & Kitchin, 2019b ; Hollands, 2015). Ce dévoiement du modèle initial a conduit certaines villes européennes à engager une transition vers une approche plus responsable qui permettrait tout à la fois d'éviter l'écueil d'une utilisation abusive des données personnelles des citoyens à des fins de profits ou de contrôle (Dijck, 2014 ; Pasquale, 2015 ; Schneier, 2015b ; Srnicek, 2017 ; Zuboff, 2015 ; Zuboff, 2019) et de mieux prendre en compte les besoins des citoyens (Cardullo & Kitchin, 2019a ; Thomas et al., 2016 ; Vanolo, 2016 ; Noveck, 2015).

L'initiative de Barcelone en faveur de la souveraineté technologique et des droits digitaux pour les villes date de 2016 et fait suite à l'élection de la liste citoyenne *Barcelona en comú* aux élections municipales de 2015. Le volet digital a été porté par Francesca Bria²⁶, alors directrice technique de la ville de Barcelone. Ses choix ont permis de guider Barcelone en dehors de la conception libérale de la smart city (March & Ribera-Fumaz, 2016) vers une ville qui expérimente avec ses citoyens un développement technologique éthique - une ville expérimentale - (Almirall et al., 2016b ; Calzada, 2018b ; Lynch, 2020). Plus spécifiquement, c'est à travers le projet Européen DECODE, lui aussi fondé par Bria, que des expérimentations sur la souveraineté des données ont été menées. Prenant ancrage dans le socle théorique des communs (Ostrom, 1990), le projet DECODE a eu pour but de

²⁶ Ville de Barcelone, Manifeste des Standards Digitaux. Site Web : <https://www.barcelona.cat/digitalstandards/manifesto/0.2/> Dernier accès le 15/10/2021

développer des outils numériques décentralisés, fondés sur la blockchain, améliorant la vie privée et préservant les droits des citoyens (Bass & Old, 2020 ; Calleja López, 2018). Ici, le cadre théorique des communs a permis de définir des principes et règles pour répondre aux problématiques de partage et de gouvernance collective des données, les *data commons*. La gouvernance de ces communs de la donnée s'est notamment appuyée sur les technologies émergentes de type blockchain qui ont permis à la mairie de Barcelone d'expérimenter avec ses citoyens la souveraineté numérique et la gestion des données personnelles. Précisément, via une application mobile DECODE, il s'agit pour les participants de gérer leurs données personnelles telles que l'identité, le sexe, l'âge ou leur adresse, mais aussi de signer des pétitions en ligne de manière anonyme tout en respectant des exigences d'authentification. Le projet DECODE propose également un module qui permet d'expérimenter le partage de données personnelles provenant de capteurs environnementaux placés chez les participants, capteurs qui enregistrent des facteurs tels que les niveaux de bruit et de pollution. Les données sont ainsi cryptées de manière anonyme pour que les participants puissent les partager avec leur communauté ; des discussions collectives permettent d'en définir les conditions.

Cet article vise ainsi à mieux comprendre comment des méthodes de gouvernance collective associées à des outils numériques décentralisés, qui mobilisent la technologie blockchain, permettent d'expérimenter la gestion des communs de la donnée à l'échelle d'une ville.

1 Les blockchains comme outils au service de la gouvernance des communs

Nous présentons en premier lieu le cadre théorique des communs, puis l'état actuel des connaissances sur les technologies blockchain, notamment celles qui permettent de soutenir les communs.

1.1 Des Communs et des villes

Les recherches d'Ostrom (1990) sur les communs se sont centrées sur la gestion collective de ressources naturelles rares qui étaient partagées, gérées et maintenues collectivement par des communautés. Pour définir les frontières des communs, Ostrom propose de prendre en compte la difficulté d'exclure un bénéficiaire potentiel et la soustraitabilité de l'usage (ou rivalité²⁷). Elle propose ainsi une classification des biens qui met en exergue les caractéristiques spécifiques des biens communs (Ostrom, 2010b) :

	Forte soustraitabilité de l'usage	Faible soustraitabilité de l'usage

²⁷ Les ressources sont rivales quand la consommation d'une partie, par un individu donné, prive les autres de la jouissance de ces mêmes ressources.

Forte difficulté pour exclure un bénéficiaire potentiel	Ressources communes (<i>common-pool resources</i>) : systèmes d'irrigation, pêcheries, forêts, etc.	Biens publics : paix et sécurité d'une communauté, défense nationale, connaissance, service contre les incendies, prévisions météo etc.
Faible difficulté pour exclure un bénéficiaire potentiel	Biens privés : nourriture, vêtements, automobiles etc.	Biens à barrière à l'entrée (ou bien club) : théâtres, clubs privés, centre de soins de jour, etc.

Tableau 1 : Classification des biens selon Ostrom (d'après Ostrom, 2010)

Les travaux d'Ostrom ont non seulement permis de mieux comprendre les structures institutionnelles de gestion collective qui établissent des droits d'accès à l'exploitation des ressources rivaies, mais aussi de démontrer qu'à certaines conditions, une gestion partagée et négociée était la meilleure assurance d'une bonne préservation de ces ressources. En effet, dans les cas étudiés (les forêts, les pêcheries, les réserves d'eau souterraine), la gestion en commun s'avère plus efficace que la propriété privée ou qu'une gestion publique.

Un des apports le plus important d'Ostrom (1990) a été de faire ressortir empiriquement les principes d'une gouvernance durable de la ressource. Au nombre de huit, ces principes intègrent notamment des règles d'accès à la ressource, des règles de régulation des comportements, des mécanismes de gestion des conflits et, enfin, une intégration dans l'environnement local qui nécessite des relations avec les autres institutions.

Les huit principes d'Ostrom (2010) sont les suivants :

1. La définition précise de l'objet de la communauté et de ses membres ;
2. La cohérence entre les règles relatives à la ressource commune et la nature de celle-ci ;
3. La participation des utilisateurs à la modification des règles opérationnelles qui gouvernent la ressource commune ;
4. La surveillance de l'exploitation de la ressource commune par des individus, eux-mêmes responsables devant la communauté ;
5. L'existence de sanctions graduelles en cas de non-respect des règles opérationnelles ;
6. L'existence de mécanismes de résolution de conflits (avec un accès rapide et peu coûteux à des arènes locales) ;
7. La reconnaissance du droit à l'auto-organisation par les autorités gouvernementales externes ;
8. Dans le cas de grandes communautés, l'imbrication de plusieurs couches institutionnelles avec, à la base, de petites communautés locales.

Plus récemment, le cadre théorique des communs a été étendu à des ressources immatérielles comme l'information ou la connaissance, forme de ressources de plus en plus répandues avec le développement des outils numériques (Hess & Ostrom, 2007). Ces ressources supposent d'adapter et de développer les recherches pionnières puisqu'il existe des différences intrinsèques à la nature de la ressource partagée qui changent le rapport des individus à son exploitation. En particulier, ces ressources ne sont pas

sensibles à la rivalité d'usage. Il est en effet possible de les considérer comme des ressources non rivales car duplicables (Calleja López, 2018 ; Jullien & Roudaut, 2020). Autre particularité, la valeur de certains communs numériques peut augmenter avec le nombre de personnes qui les utilisent et les partagent (Rose, 1994). Cependant, comme le montrent certains travaux (Frischmann et al., 2014 ; Fuster Morell, 2010), les problématiques de fond autour de la relation à la propriété, au partage de la ressource et de sa gouvernance, sont souvent similaires. Qui plus est, même si la rivalité de la ressource disparaît, l'accès aux infrastructures de gestion et certains privilèges acquis par les individus impliqués restent quant à eux rivaux (Jullien & Roudaut, 2020).

Ces travaux mettent également en évidence le fait que les communs ne désignent pas uniquement des ressources spécifiques, des lieux ou une chose que les gens peuvent utiliser, mais bien les arrangements institutionnels pour gérer ou régir la production et l'utilisation d'une ressource particulière et pour résoudre les dilemmes sociaux qui empêchent le partage et la gestion durable de la ressource (Frischmann et al., 2014). Trois éléments sont donc indispensables pour constituer un commun : (1) une ressource partagée, (2) un collectif d'acteurs qui disposent de droits et d'obligations formels ou informels vis-à-vis de l'usage ou de l'exploitation de cette ressource (aussi dénommés faisceaux de droit), et (3) une structure de gouvernance propre (Coriat, 2015). Les travaux de Benkler (2006) ont permis de mettre en lumière la production par les pairs sur la base des communs (Common Based Peer Production -CBPP), qui désigne les nouvelles pratiques de collaboration en ligne à grande échelle et les méthodes de travail décentralisées et participatives associées. Des projets de communs digitaux à grand succès comme Wikipédia, Firefox, Arduino, Creative Commons, Linux et autres logiciels libres open source - FLOSS²⁸ - illustrent tout le potentiel de ces pratiques (Broca & Coriat, 2015 ; Hippel & Krogh, 2003b).

La philosophie des communs s'est enfin étendue à l'échelle d'une ville (Foster & Iaione, 2015). Afin d'enraciner durablement le mouvement des communs dans la société, mais aussi d'accélérer son extension à de nouveaux domaines de la vie sociale, certains travaux (Coriat et al., 2018) soulignent le rôle clé de l'action publique pour préserver des communs existants ou en encourager le développement. Les villes peuvent ainsi expérimenter la complémentarité entre deux dimensions, celle d'une méthode politique du commun (agir en commun) et celle d'une gestion publique tournée vers les communs. Les communs comme « *nouvelle conception du public* » (Subirats, 2011, p.86) sont une remise en cause profonde de la logique propriétaire (Orsi, 2013). Dans ce cas de figure, le commun est intrinsèquement lié à une conception partagée du pouvoir avec les citoyens. Cette alternative politique cherche à dépasser l'individualisme et la compétition propre au système néolibéral pour prôner des valeurs de société telles que la solidarité, la coopération, la « *démocratie pleine* » (Sauvêtre, 2018). Ici, les villes impliquent leurs

²⁸ FLOSS: Free/Libre Open Source Software

habitants dans des communautés de pratique, s'appuient sur le partage, la création et le faire ensemble comme base d'identité (Bianchi, 2018). Cette vision implique aussi les citoyens dans le développement de leurs outils (Bookchin et al., 2019 ; Coriat et al., 2018), l'objectif étant de concevoir des outils « *conviviaux* », c'est-à-dire des outils développés et maintenus par les communautés d'utilisateurs elles-mêmes (Illich, 1973 ; Bollier & Helfrich, 2019). Finalement, suivant la philosophie des communs, le processus démocratique est tout aussi important que le résultat de ce même processus.

1.2 La technologie blockchain comme support à la gouvernance des communs

La blockchain est un système de registres distribués, répartis entre des utilisateurs sans organe de contrôle central. Cette technologie permet d'échanger des actifs uniques de manière sécurisée grâce à la cryptographie (Beck et al., 2018 ; Rauchs et al., 2018). Ces registres sont donc partagés simultanément et peuvent être détenus par plusieurs utilisateurs formant ainsi des nœuds. Plus spécifiquement, si l'on regarde le fonctionnement de ces systèmes de registres distribués, il s'agit d'enregistrer des données sur des blocs qui contiennent une quantité limitée d'informations. Chaque bloc est validé par un mécanisme de consensus informatique sécurisé grâce à la cryptographie. Une fois le bloc validé, il ne peut plus être modifié, il est horodaté et il s'ajoute aux blocs précédents pour les lier irrévocablement les uns aux autres afin de former une chaîne : la blockchain (cf. Figure 1). Il existe des blockchains publiques, ouvertes à tous, et des blockchains privées, dont l'accès et l'utilisation sont limités à un certain nombre d'acteurs. Il est possible de comparer une blockchain publique à un grand livre comptable public, anonyme et infalsifiable.

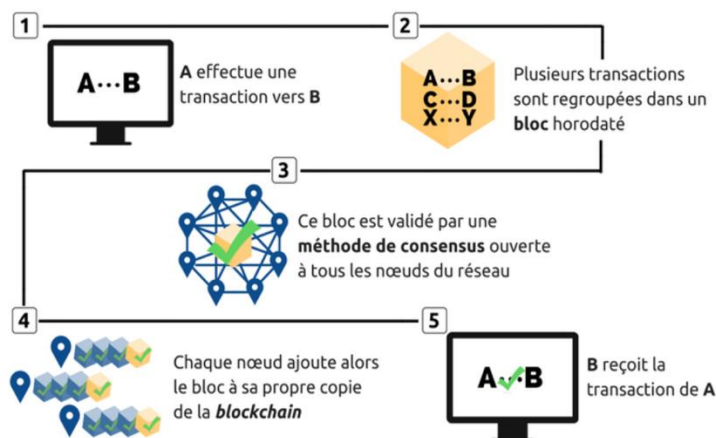


Figure 1 : Le fonctionnement général d'une blockchain (source : OPECST d'après Blockchain France)

La blockchain aurait de profonds impacts sur tous les services intermédiaires et nos organisations (Tapscott & Tapscott, 2017a) et pourrait favoriser l'émergence d'une

véritable économie collaborative sans tiers de confiance (Glaser, 2017 ; Rifkin, 2014 ; Swan, 2015). Ses fonctionnalités permettraient en effet d'ouvrir un champ des possibles, au-delà des seules cryptomonnaies pour lesquelles les blockchains sont connues. Comme le soulignent certains auteurs (Adams et al., 2018 ; Anceaume et al., 2016 ; Tschorsch & Scheuermann, 2016b), le vote en ligne, l'aide humanitaire, la protection des droits d'auteur, l'échange coopératif, la gestion de l'identité numérique et la traçabilité des produits dans la supply chain sont d'autres applications possibles. Par ailleurs, leurs tendances à la décentralisation et à l'horizontalisme peuvent permettre, selon Manski et Bauwens (2020 : 2), « la démocratisation de la finance, des services, de l'agriculture et de la gouvernance sans limites géographiques traditionnelles ». Suivant cette mouvance, des recherches récentes soulignent également l'intérêt des blockchains afin de soutenir les communs et leur gouvernance (Davidson, De Filippi et Potts, 2016 ; Pazaitis, De Filippi et Kostakis, 2017 ; Rozas *et al.*, 2021). En effet, l'architecture de la blockchain en réseaux distribués peut favoriser des gouvernances tribales c'est-à-dire communautaires (Miscione et al., 2017) ou supporter la CBPP (Arvidsson *et al.*, 2016 ; Benkler, 2006 ; Rozas *et al.*, 2021). Les utilisations des technologies blockchain peuvent donc soutenir les efforts de coordination de ces communautés, aider à définir la gouvernance des communs, servir à prendre des décisions sous réserve de trouver un équilibre dans l'utilisation et/ou le design d'artefacts adaptés à des usages collaboratifs de ressources communes (Bollier & Helfrich, 2019). Ce sont notamment six fonctionnalités de la blockchain qui peuvent soutenir les communs et leur gouvernance par la mise en œuvre des principes d'Ostrom : (1) l'émission de jetons (Tokens) ; (2) l'auto-exécution et la formalisation des règles ; (3) l'autonomisation ; (4) la décentralisation du pouvoir dans les infrastructures ; (5) la transparence et (6) la codification de la confiance (Rozas *et al.*, 2021).

Fonctionnalité de la blockchain	Description
(1) Tokenisation	Processus de transformation des droits d'effectuer une action sur un actif en un élément de données transférable, nommé token, sur la blockchain
(2) L'auto-exécution et la formalisation des règles	Processus d'intégration des règles organisationnelles sous la forme de contrats intelligents (Smart Contracts).
(3) L'autonomisation (DAO - Decentralized Autonomous Organization)	Processus de définition d'ensembles complexes de smart contracts qui permettent à plusieurs parties d'interagir les unes avec les autres, même sans interaction humaine.
(4) La décentralisation du pouvoir dans les infrastructures	Processus de communautarisation de la propriété et du contrôle des artefacts technologiques utilisés par la communauté grâce à la décentralisation de l'infrastructure sur laquelle ils reposent, tels que les plates-formes de collaboration (et leurs serveurs) utilisées pour la coordination.
(5) La transparence	Processus d'ouverture des processus organisationnels et des données associées en s'appuyant sur les propriétés de persistance et d'immutabilité des technologies blockchain.

(6) La codification de la confiance	Processus de codification d'un certain degré de confiance dans des systèmes qui facilitent les accords entre agents sans avoir besoin d'un tiers, tels que les accords fédéraux qui pourraient être établis entre différents groupes faisant partie de ces communautés.
-------------------------------------	---

Tableau 2 : Descriptif des fonctionnalités de la blockchain d'après le modèle de Rozas et al. (2021)

À l'heure actuelle, la plupart des recherches autour de la blockchain se concentrent sur l'analyse de ses caractéristiques techniques et les cas concrets d'intégration dans des organisations sont rares (Beck et al., 2017 ; Risius & Spohrer, 2017). Les choix opérés par la ville de Barcelone et les expérimentations menées à travers le projet Européen DECODE sont ainsi particulièrement intéressants. Ils permettent d'éclairer le rôle d'une technologie émergente, la blockchain, pour gérer les communs et plus particulièrement les communs de la donnée (data commons). Ils offrent également une vision alternative de smart city dans laquelle la souveraineté numérique et la co-conception avec ses citoyens sont centrales.

2 La stratégie digitale de Barcelone : vers la souveraineté numérique

Après avoir décrits les éléments de contexte qui expliquent la transition de la municipalité de Barcelone d'une ville intelligente à une ville expérimentale (2.1), nous présenterons plus spécifiquement le cas DECODE retenu et nos premiers retours d'expérience de son animation (2.2).

2.1. Barcelone et les communs

Barcelone, qui incarnait l'exemple d'une smart city aux nombreuses contradictions (March & Ribera-Fumaz, 2016) a su s'engager dans une transformation digitale qui replace les intérêts de ses citoyens au centre de son développement (Smith et Martín, 2021). Barcelone a fait évoluer sa stratégie pour passer de la « Smart City Barcelona » de 2011-2014 à la « Barcelona Data Commons » (Capdevila & Zarlenga, 2015 ; Charnock et al., 2019 ; Lynch, 2020). L'origine de cette démarche prend sa source dans le mouvement espagnol des indignés du 15 mai 2011 : le 15M (Morell, 2012). Les indignés s'inscrivent dans la continuité des mobilisations citoyennes qui ont émergées à partir de 2010 tel que Occupy Wall Street, les Printemps Arabes, Nuit debout. Ces mouvements demandaient des changements immédiats pour une radicalité démocratique (Tsavdaroglou, 2016). À Barcelone, révoltés par les conséquences sociales des mesures d'austérités post crise financière de 2008 qu'ils trouvaient injustes, une partie des citoyens ont manifesté leurs désaveux envers la classe politique (Perugorría & Tejerina, 2013). Les indignés

souhaitaient alors redonner le pouvoir aux citoyens face aux impasses du modèle du système politique et financier internationalisé (Bookchin et al., 2019). Occupant d'abord les places des villes, les Barcelonais se sont rassemblés et organisés à travers des outils numériques et les réseaux sociaux. La philosophie du mouvement de la culture libre et ses outils technologiques semblent avoir joué un rôle important pour guider ce processus de mobilisation (Morell, 2012). Ces derniers ont permis aux Barcelonais de se mettre en lien, de structurer leurs revendications et actions à travers une plateforme citoyenne. Cette auto-organisation a par la suite abouti à la constitution des listes électorales citoyennes de Barcelone en *comú* (Barcelone en commun) qui ont été victorieuses lors des élections municipales de 2015.

Depuis, Barcelone s'emploie à bonifier les relations entre la ville, ses communs et ses habitants (Pera, 2020) et se transforme en une ville expérimentale (Evans et al., 2016 ; Calzada, 2018b ; Calzada, 2018a). Les citoyens ont été impliqués comme co-producteurs de la politique municipale à travers l'établissement du « *programme en comun* » via un processus participatif sous la forme de groupes de travail ouverts à tous. Une fois Barcelone en *comú* élu, les citoyens le souhaitant ont pu expérimenter la démocratie directe via des outils ouverts et transparents comme la plateforme open source collaborative Decidim (Barandiaran et al., 2019 ; Aragón et al., 2017) qui accueille les initiatives citoyennes et facilite la distribution de budgets participatifs (Peña-López, 2017). Constituant un exemple remarquable de partenariat Public-Communs (Bauwens, 2013 ; Fattori, 2014 ; Sauvetre, 2018), l'outil Decidim est le fruit d'une collaboration étroite entre acteur public et société civile le tout dans un esprit de réciprocité (Benkler, 2019).

Outre l'alternative politique, Barcelone souhaite expérimenter une alternative économique fondée sur la production et la consommation de communs (Benkler, 2019 ; Sauvetre, 2018). Dans les faits, cela s'est notamment traduit par une ouverture aux communautés, associations et citoyens. Ces derniers sont désormais considérés par la municipalité comme de potentiels prestataires de services. Ils sont directement impliqués dans la gestion publique des ressources (eau, énergie, outils technologique) ou encore dans la définition des choix stratégiques de l'économie publique (tourisme). Ainsi, « *ce sont les citoyens qui, par leur participation active à l'économie publique, vont décider des mesures garantissant leurs droits sociaux* » (Sauvetre, 2018). Cette « *économie du comun* » a permis à Barcelone de se transformer en laboratoire du changement et d'agir directement sur ses communs urbains (Bianchi, 2019 ; Camps-Calvet et al., 2015), son tourisme (Russo & Scarnato, 2018), ou le digital (Lynch, 2020). C'est précisément la reconnaissance et le soutien financier apporté par la municipalité de Barcelone qui ont par exemple permis de préserver des communs urbains face aux pressions du capital et des intérêts spéculatifs (Bianchi, 2019). Concernant la politique digitale de la ville plus spécifiquement, un plan digital 2017-2020 a été déployé sous le nom de « *Barcelona Ciutat*

Digital: A Roadmap Toward Technological Sovereignty»²⁹. L'influence de la théorie des communs pour revisiter le concept de smart city est prégnante dans ce plan digital (Calzada, 2018b). Trois catégories d'expérimentations sont ainsi envisagées (Calzada, 2018b). Le premier volet, au centre de ce cas, comprend la création du programme Data Commons de Barcelone, le lancement du bureau d'analyse des données de la ville et l'expérimentation DECODE - DEcentralised Citizens Owned Data Ecosystem-, un programme scientifique phare financé par l'Union européenne et qui vise à gouverner les données des citoyens Barcelonais, les communs de la donnée (Bass & Old, 2020 ; Calleja López et al., 2017 ; Calzada, 2018b ; Roio, 2018). Les deux autres volets du plan digital de Barcelone font part d'expérimentations dans le cadre d'initiatives d'innovations citoyennes par les outils de démocratie participative Decidim³⁰ et Metadecidim Barcelona³¹, mais aussi d'encouragement à trois initiatives de plateformes coopératives : « Digital Social Innovation »³², « Barcelona Urban Commons »³³, et « Social Economy » Policy Framework³⁴(Calzada, 2018b).

La ville de Barcelone propose avec DECODE un projet pionnier, peut-être le plus ambitieux jamais porté par une ville européenne en matière de souveraineté numérique et de protection des données. Le projet DECODE a clairement une visée citoyenne visible dans les slogans sur le site Web du projet : « *Giving people control of their personal data* » ou encore « *Data sovereignty for the People!* ». L'utilisation de la technologie blockchain, sous-jacente à ce projet est, elle aussi, très avant-gardiste. La démarche mise en place est transparente, complète, et très largement documentée. En effet, le projet DECODE se veut le plus concret possible pour bénéficier au plus grand nombre de citoyens Barcelonais et au-delà, pour inspirer et guider d'autres villes qui souhaiteraient en faire autant. Le projet DECODE permet de mieux comprendre comment une technologie émergente, la blockchain, peut en partie supporter la gouvernance de communs et plus particulièrement les communs de la donnée.

2.2. Le projet DECODE : blockchain et datacommons

Le projet DECODE-Barcelone est une occasion rare d'appréhender tout à la fois la transition d'une ville intelligente à une ville expérimentale, la mise en œuvre du cadre théorique des communs et le rôle des technologies émergentes, et notamment de la blockchain.

²⁹ Barcelona City Council Plan 2017-2020. Site Web: <http://ajuntament.barcelona.cat/digital/en/blog/barcelona-digital-government-open-agile-and-participatory> Dernier accès le 15/10/2021

³⁰ Decidim Barcelona. Site Web : <https://www.decidim.barcelona/> Dernier accès le 15/10/2021

³¹ Metadecidim Barcelona. Site Web : <https://meta.decidim.org/> Dernier accès le 15/10/2021

³² Digital Social Innovation. Site Web : <http://ateneusdefabricacio.barcelona.cat/> Dernier accès le 15/10/2021

³³ Barcelona Urban Commons. Site Web : www.bcncomuns.net Dernier accès le 15/10/2021

³⁴Barcelona City Council, Plan de Impulso Economía Social y Solidaria. Site Web : <https://ajuntament.barcelona.cat/economia-social-solidaria/ca> Dernier accès le 15/10/2021

Le projet DECODE a été investigué par un des auteurs de l'article qui souhaitait s'en inspirer dans le cadre d'un projet Européen nommé DIAMS³⁵ sur la qualité de l'air de la Métropole Aix Marseille. Le projet DECODE était en effet considéré comme un modèle en termes d'expérimentation blockchain et de mobilisation de la théorie des communs. En 2019, une petite délégation de membres du projet DIAMS a assisté au dernier symposium de DECODE et échangé avec les membres du projet. Les objectifs étaient d'acquérir une meilleure connaissance technique du projet, notamment pour les développeurs informatiques, les coordinateurs et le chef du projet, et d'envisager des collaborations.

Outre ces journées d'échanges, l'essentiel de la collecte d'informations a été effectué à partir de données secondaires disponibles dans les nombreux rapports européens très complets, transparents et disponibles sur le site de DECODE. Ces informations ont été complétées par une revue de la littérature spécifique au cas de la ville de Barcelone, de sa transition et/ou du projet DECODE.

Les données secondaires mobilisées dans cette étude de cas proviennent donc de différentes sources (Corti & Thompson, 2012). Pour réutiliser ces données qualitatives, les auteurs ont dû intervenir en opérant des choix sélectifs (Tamboukou, 2014). Ces choix ont été guidés par une volonté de construire une étude de cas adaptée à l'enseignement et à l'apprentissage dans le supérieur (Corti & Bishop, 2005). En effet, la réutilisation de ces données secondaires, qui émanent d'un cas réel, permet de rajouter de l'intérêt et de la pertinence à l'apprentissage (Corti, 2007). Les étudiants sont eux-mêmes invités à recueillir certaines données secondaires, par exemple sur le site Web du projet DECODE, afin de répondre aux questions. Ce processus vise à stimuler leurs pratiques de collecte de données et à élargir leur compréhension de la complexité de l'analyse des données (Corti, 2007). Cette étude de cas a d'ailleurs été animée auprès d'étudiants ingénieurs en Master 2. Les retours des étudiants en temps réel ainsi que leurs réponses à un questionnaire de satisfaction ont été intégrés dans la conception des différentes parties de ce travail.

Les objectifs de ce cas sont nombreux. Dans un premier temps, le cas DECODE permet de familiariser les participants avec le cadre théorique des communs afin de saisir comment, dans la pratique, il peut être mobilisé pour répondre à des enjeux sociétaux actuels tels que la souveraineté numérique. Il incite les participants à développer une réflexion sur les applications du cadre théorique des communs à l'échelle de la ville. Il permet également d'appréhender une catégorie spécifique de communs : les communs de la donnée. Enfin, il met en lumière le rôle de la technologie blockchain dans le soutien de ces communs. Ici, l'utilisation du cadre théorique des communs par la municipalité de Barcelone peut interpeller le lecteur qui, s'il n'est pas familier avec le concept de communs, peut y entrevoir une solution qui s'inscrit en dehors du cadre habituel restreint à la relation entre État et marché. La mobilisation de la méthode des communs permet en

³⁵ Projet DIAMS, Digital Alliance for Marseille Sustainability. Site Web : <https://www.uia-initiative.eu/fr/uia-cities/aixmarseille-provence-metropole> Dernier accès le 15/10/2021

effet à Barcelone d'accueillir l'implication citoyenne et de repositionner la puissance publique dans un rôle original de soutien à l'action collective tout en protégeant les communs du marché.

Dans un second temps, lorsqu'il s'agit d'appliquer la théorie des communs aux données personnelles, il existe certains défis relatifs à leur propriété, leur partage et l'exploitation de la valeur. Pour maximiser la valeur de la donnée, il faut trouver le juste équilibre entre une ouverture de la donnée susceptible de nuire à des individus ou des groupes de personnes, et une fermeture susceptible de réduire les bénéfices collectifs de leur exploitation (Beckwith et al., 2019). Qui plus est, il est souvent difficile de déterminer qui, de quelles façons, et dans quelle temporalité, les personnes peuvent être affectées par les arrangements conclus sur le partage des données (Bass & Old, 2020 ; Calleja López, 2018). C'est ici que ressort tout l'intérêt de prises de décisions collectives afin de décider de ces arrangements et d'établir la confiance nécessaire (Beckwith et al., 2019). Le projet DECODE à Barcelone révèle que certaines questions sont cruciales, comme qui a le pouvoir de décision, où réside la responsabilité, comment le risque est géré, qui va choisir la structure et qui va diriger les communs de la donnée (Bass & Old, 2020 ; Calleja López, 2018). Il montre qu'il est important d'avoir un seuil minimum de participants et de parties prenantes pour que s'initie un effet d'engagement (Bass & Old, 2020) et d'offrir à tout moment des possibilités de rétractation du projet (à titre individuel ou sur ses données) à faible coût. Il montre également la nécessité de constituer plusieurs niveaux de gouvernance et de distribuer les rôles selon les groupes, par exemple à travers des comités ou conseils qui fonctionnent en parallèle et prennent certaines décisions indépendantes.

Enfin, le cas DECODE permet de s'intéresser au rôle des technologies émergentes du type blockchain selon une perspective originale : la technologie au service d'objectifs citoyens. Les projets pilotes de DECODE montrent comment les différents types de communs de données impliquant des données personnelles peuvent être pris en charge, à l'aide de technologies émergentes et de méthodes de gouvernance communautaire. Ici, ce sont les architectures décentralisées qui ont été expérimentées selon une approche centrée sur l'utilisateur à travers une combinaison entre la technologie blockchain et la cryptographie. Cela comprend notamment « *une machine virtuelle cryptographique, une pile de chaînes de blocs, une application mobile modulaire pour accéder aux services en privé, un tableau de bord pour la visualisation des données et un scanner de passeport* » (Bass & Old, 2020). Les orientations technologiques du projet DECODE s'inscrivent dans la philosophie du mouvement des logiciels libres. Cela renforce la cohérence du projet et tend à maximiser les bénéfices pour les citoyens, bénéficiaires et utilisateurs finaux de ces expérimentations. Finalement, la blockchain mobilisée dans le projet DECODE n'est qu'une composante de tout un écosystème logiciel qui permet à l'utilisateur de gérer les droits de ses données personnelles via une application mobile. Ce sont bien certaines fonctionnalités de la blockchain qui favorisent le partage anonyme et la gestion des données personnelles. Nous faisons notamment référence ici aux principes de tokenisation des données et des droits, à la transparence des bases de données, à la

décentralisation, au langage Smart Rules et enfin aux principes de cryptographie qui apportent de la confiance. Plus spécifiquement, l'utilisation de la technologie de registres distribués Chainspace³⁶ a permis d'expérimenter des solutions très fiables et évolutives qui peuvent fonctionner en ligne et hors ligne en séparant l'exécution des transactions de la vérification. Ces technologies permettent de ne pas divulguer les données privées des utilisateurs par les principes cryptographiques de « connaissance zéro » et fonctionnent de manière décentralisée.

Conclusion

L'objectif de cet article était double. Il consistait d'abord à expliciter le cadre théorique des communs afin de mieux appréhender la question de la gouvernance de ce type de biens aux multiples spécificités. Il s'agissait ensuite de comprendre comment les technologies de registres distribuées de type blockchain pouvaient favoriser des pratiques de gouvernance de ces communs. Nous avons ici notamment montré comment six fonctionnalités de la blockchain peuvent faciliter le processus de faire commun. Si la blockchain peut ainsi jouer un rôle central, il est important de ne pas sombrer dans une approche technodéterministe. En effet, la mise en œuvre de cette technologie seule ne permettrait pas une gouvernance efficiente des communs et il faut bien garder en tête l'importance cruciale des membres de la communauté dans le processus de faire commun.

Dans cette perspective, le cas DECODE-Barcelone permet d'illustrer comment, à l'échelle d'une ville, il est possible de mettre en œuvre une politique économique centrée sur les communs et de développer une stratégie digitale adéquate pour favoriser le processus de faire commun. La mairie de Barcelone développe en effet une stratégie digitale centrée sur la responsabilisation et l'encapacitation de ses citoyens dans la gestion de leurs données personnelles alors envisagées comme des communs. Ce cas est exemplaire dans la mesure où il met en évidence à la fois comment le cadre théorique des communs peut être appliqué à la gestion des communs de la donnée dans une municipalité, et le rôle de la technologie blockchain dans la gouvernance de ce type de ressources. Il est en outre intéressant, car il soulève également que le développement des outils est aussi un alibi pour faciliter le processus de gouvernance des communs en mobilisant les acteurs engagés dans la gestion de leurs données personnelles. Ce cas est enfin intéressant, car il permet de sensibiliser à la question de la souveraineté numérique, question généralement peu abordée dans les recherches en systèmes d'information.

³⁶ Site Web Chainspace <http://chainspace.io>, Dernier accès le 15/10/2021

2.2. Enoncé du cas

La blockchain : à Barcelone on sait « commun » faire !

Résumé

Le mouvement citoyen des indignés du 15M de Barcelone a entraîné un basculement politique dans la ville. Dorénavant, la volonté de la municipalité est d'inclure les citoyens dans le processus démocratique et d'engager une politique économique centrée sur les communs. Dans ce contexte, cette étude de cas présente la stratégie digitale de la ville qui vise à redonner de la souveraineté numérique aux Barcelonais. Plus spécifiquement, elle présente le projet européen DECODE lancé pour déployer des communs de la donnée. Ce projet a permis de développer et d'expérimenter des technologies blockchains avec les citoyens afin qu'ils contrôlent le partage de leurs données personnelles. Ce cas vise donc à mieux comprendre comment des outils numériques décentralisés, qui reposent sur la technologie blockchain, peuvent favoriser la gestion des communs de la donnée à l'échelle d'une ville. Pour y répondre, trois projets pilotes expérimentés à Barcelone sont retenus : Digital Democracy and Data Commons, Citizens Internet of Things Data Governance et BarcelonaNow.

Mots clés

Commun – gouvernance - Blockchain - Smart City – DECODE-Barcelone

Citation

Maxime Malafosse, Amandine Pascal. La blockchain à Barcelone on sait « commun » faire !. *Recherche et Cas en Sciences de Gestion*, 2022, N° 22 (2), pp.119-138.

[10.3917/rcsg.022.0119](https://doi.org/10.3917/rcsg.022.0119). [hal-03891500](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03891500)

(Malafosse & Pascal, 2022)

The blockchain: in Barcelona, a « commons » sense!

Abstract :

The 15M citizens' movement in Barcelona has brought a political shift in the city. Now, the municipality intends to include the citizens in the democratic process and to engage an economic policy based on the commons. This case study presents the city's digital strategy that seeks to give back digital sovereignty to Barcelona's citizens. More specifically, it presents the European DECODE project launched to deploy data commons. This project has developed and experimented blockchain technologies with local citizens to let them control the sharing of their personal data. This case, therefore, aims at better understand how decentralized digital tools, based on blockchain technology, can foster the management of the data commons at the city scale. To answer this question, three pilot projects tested in Barcelona are selected : Digital Democracy and Data Commons, Citizens Internet of Things Data Governance and BarcelonaNow.

Key words :

Commons - governance Blockchain - Smart city – DECODE-Barcelona

Introduction

À Barcelone, le mouvement citoyen anti-austérité des indignés du 15 Mai 2011 (15M) qui scandait les slogans « nous sommes les 99% » ou encore « indignez-vous », a réuni des centaines de milliers de personnes dans des manifestations non violentes³⁷. Ce sont les répercussions sociales de la mise en place des mesures d'austérités à la suite de la crise financière de 2008 qui ont révolté les citoyens. Ces derniers ont rejeté l'impasse politique qui leur était proposée et ont, lors des manifestations du 15M, mis en place des processus de réflexion démocratique afin d'engager une réforme profonde de la politique. Ce sont plus particulièrement les jeunes adultes ayant un niveau d'éducation élevé qui ont initié ce mouvement (Hughes, 2011). Morell (2012) met ainsi en évidence leurs liens étroits avec le mouvement de la culture du libre qui ont eu, selon cet auteur, un effet profond sur la généalogie du 15M en termes de composition, d'agenda, de cadrage et de logique organisationnelle.

Les acteurs de ce mouvement se sont fédérés et organisés grâce aux outils numériques. Cela a permis à ce mouvement de constituer une plateforme citoyenne qui s'est par la suite transformée en une liste citoyenne nommée *Barcelona en comú* (Barcelone en commun), qui a remporté en 2015 les élections municipales. *Barcelona en comú*, avec à sa tête Ada Colau devenue maire de Barcelone (reconduite en 2019), propose une politique qui replace les intérêts des citoyens au centre de ses actions. Le municipalisme mis en place par *Barcelona en comú* repose sur la préservation et la méthode des communs (cf. annexe 1 : classification des biens selon Ostrom & annexe 2 : les huit principes d'Ostrom)³⁸. Dans les faits, la politique des communs déployée à Barcelone a touché de multiples aspects de la ville et notamment son tourisme, son urbanisme ou encore son économie. Cette politique lui a également permis, ce qui est l'objet de ce cas, d'engager une transition vers une ville intelligente souveraine qui cherche à éviter l'écueil d'une utilisation abusive des données personnelles des citoyens à des fins de profits ou de contrôle. Pour y arriver, Barcelone a lancé des projets multipartenaires très innovants comme le projet Européen DECODE qui expérimente les technologies émergentes de type blockchain (cf. annexe 3 : description de la technologie blockchain & annexe 4 : tableau des fonctionnalités de la blockchain). Ce cas propose tout d'abord d'éclairer comment la nouvelle politique municipale de Barcelone place les communs au centre de sa stratégie. Ensuite, un focus est mis sur la stratégie digitale de la ville qui s'est notamment engagée sur la question de la gestion des données des citoyens. Enfin, le projet DECODE est détaillé afin de mieux

³⁷ Deux liens vidéos peuvent être regardés en complément : DataGueule pour découvrir un témoignage sur le mouvement du 15M <https://www.youtube.com/watch?v=85uveWSk6Ig> / El País à l'occasion de l'anniversaire des 10 ans du mouvement du 15M https://www.youtube.com/watch?v=-2NbUSp_PU

³⁸ Afin de découvrir ce qu'est un commun, nous vous proposons de consulter les pages Wikipédia sur les communs et E. Ostrom https://fr.wikipedia.org/wiki/Elinor_Ostrom Dernier accès le 15/10/2021. Les annexes 1 et 2 viennent également préciser la notion et seront utiles à la réalisation du cas.

saisir les dynamiques possibles entre citoyens et technologies émergentes dans l'optique de gérer les communs de la donnée.

1. FCB - Faire Commun Barcelone

En s'engageant dans une politique des communs, la ville de Barcelone cherche à préserver et à soutenir les communautés qui gèrent des communs, mais aussi à engager des actions avec les citoyens de Barcelone pour en expérimenter et en produire de nouveaux. Le rôle de la ville de Barcelone est en particulier d'apporter les conditions nécessaires à l'émergence d'un modèle de production économique sur la base des communs.

Pour faciliter cette démarche, la ville s'est notamment entourée d'académiques qui ont pu expliquer et guider la ville et ses citoyens³⁹. Parmi eux, le théoricien des communs et professeur d'Harvard Yochai Benkler explicite certains principes sur lesquels les municipalités peuvent s'appuyer pour développer un modèle économique et politique durable et innovant. Ces principes comprennent :

- Un « maintien de la participation et de la transparence entre le gouvernement et ses citoyens »,
- Une stratégie de la ville face aux pouvoirs du marché afin de constituer « un contrepouvoir avec les citoyens regroupés et le soutien de leurs représentants publics pour un modèle de production viable et durable, en tension créative et en collaboration avec les acteurs du marché plutôt qu'en subordination ».
- Le développement de modèles de « partenariat public-commun⁴⁰ » avec « une participation continue et une collaboration active entre les institutions publiques et les communautés de pratique fondées sur le bien commun, pour corriger certaines des défaillances connues de l'administration publique (trop de technocratie) sans pour autant se replier sur une logique de marché qui prendrait tout en charge ».
- Un changement de mentalité pour ne plus concevoir l'être humain uniquement dans sa dimension individualiste et compétitive, mais au contraire comme un « être humain honnête et coopératif ». La rencontre entre de telles personnes

³⁹ <https://www.barcelona.cat/metropolis/en/dossier/digital-city> Dernier accès le 15/10/2021

⁴⁰ « Les Partenariats Public Commun (PPC) offrent une autre conception institutionnelle qui nous permet de dépasser certaines des limites de l'approche binaire marché / État. Ils impliquent une copropriété entre les autorités publiques compétentes et une association, un groupe de commoners, ainsi qu'un gouvernement mixte auquel se joint une tiers partie spécifique, comme des syndicats et des experts du domaine concerné » source : <https://politiquesdescommuns.cc/outils/parteneriat-public-communs> Dernier accès le 15/10/2021

permettrait alors de « faire naître un sentiment de destin partagé, de respect et de soutien mutuel »⁴¹.

L'originalité du modèle économique de Barcelone « tient particulièrement dans la municipalisation de l'économie du commun, c'est-à-dire la construction d'une économie publique municipale reconfigurée suivant la norme du commun, notamment en l'ouvrant aux communautés, aux associations et aux citoyens pour en faire les fournisseurs de services publics non étatiques » (Sauvestre 2018, p.6). Ada Colau et son équipe ont ainsi lancé plusieurs politiques publiques de municipalisation des services de première nécessité. Elles consistent essentiellement « en un retour à la gestion publique avec une dose de contrôle ou de participation citoyenne » (Sauvestre, 2018, p.6). Le retour à la gestion publique municipale de l'eau mettant fin au partenariat public-privé en vigueur jusqu'alors en est un exemple. Il vise essentiellement une baisse des tarifs de 10% et une participation citoyenne effective.

À Barcelone, la participation des citoyens a notamment été rendue possible par l'outil Decidim, fruit d'un partenariat Public-Commun. Decidim est une plateforme citoyenne développée en FLOSS (Free/Libre and Open Source Software) qui permet aux habitants de s'impliquer dans la gouvernance de la ville et les projets municipaux.

« La plateforme a permis à des dizaines de milliers de citoyens de faire plus de 10 000 propositions de projets et de planification stratégique dans toute la ville, d'en débattre et de voter sur les propositions, qui comprennent une forme de budget participatif »⁴².

Ce projet est le premier projet phare d'une stratégie digitale que Barcelone a par la suite développée en se basant sur la politique des communs et qui comprend aujourd'hui de nombreuses autres facettes.

2. Fait GAFA Barcelone

La stratégie digitale de Barcelone s'inscrit dans la continuité des projets politiques de la nouvelle Maire de Barcelone de soutenir les communs. En octobre 2016, la vision portée par la ville de Barcelone a été qualifiée d'ouverte, équitable, circulaire et démocratique (Calzada, 2018b), car elle propose à ses habitants de reprendre le contrôle sur leurs outils digitaux. Barcelone s'est ainsi engagée à attribuer 70% des investissements dans le développement de ses nouveaux logiciels vers des solutions numériques libres et open source (Calzada, 2018b). Afin de créer des cercles vertueux, Barcelone a dorénavant la stratégie d'inclure ses citoyens, les petites et moyennes entreprises locales et les

⁴¹ Extrait traduit depuis le blog de la ville de Barcelone - [Digital city](https://www.barcelona.cat/metropolis/en/contents/imagined-community-practice-community) - From the imagined community to the practice community <https://www.barcelona.cat/metropolis/en/contents/imagined-community-practice-community> Dernier accès le 15/10/2021

⁴² Extrait traduit depuis le blog de la ville de Barcelone - [Digital city](https://www.barcelona.cat/metropolis/en/contents/imagined-community-practice-community) - From the imagined community to the practice community <https://www.barcelona.cat/metropolis/en/contents/imagined-community-practice-community> Dernier accès le 15/10/2021

coopératives dans le développement de ses outils digitaux et dans leur gouvernance (Calzada, 2018b ; Rendueles & Subirats, 2016).

Pour appuyer cette démarche, la ville de Barcelone développe ainsi tout un écosystème logiciel en FLOSS qui propose :

« des services comme l'aide aux nouveaux citoyens, un portail d'information, un service de téléphonie mobile pour les citoyens, un nouveau calendrier des événements de la ville et des installations, un tableau de bord ville ouverte pour les citoyens, un portail de fournisseurs de technologie et un nouveau service d'identité numérique mobile » (Calzada, 2018b, p.12).

L'objectif d'une telle démarche pour la ville est de gagner en souveraineté digitale et de ne plus se rendre dépendante de technologies appartenant à des sociétés privées ou développées par un seul acteur étatique. Le financement du développement des outils numériques en FLOSS, comme Decidim, et l'implication de communautés de pratique dans leur développement et maintenance, permet que le projet financé par de l'argent public soit disponible gratuitement pour toute autre ville ou entité du gouvernement qui souhaiterait l'utiliser.

Un autre volet important de la stratégie digitale de Barcelone vise à redonner le contrôle des données aux citoyens. Pour ce faire, le programme « *Data Commons Barcelona* »⁴³ a été lancé en 2016. Ce programme digital ambitieux et expérimental d'une gestion éthique et responsable des données s'inscrit dans la continuité de la recherche de souveraineté numérique⁴⁴. Les *data commons* ou communs de la donnée sont définis par Francesca Bria, alors Directrice des Nouvelles Technologies et de l'Innovation à Barcelone, *comme « une ressource partagée qui permet aux citoyens de contribuer, d'accéder et d'utiliser les données - par exemple sur la qualité de l'air, la mobilité ou la santé - comme un bien commun, sans restriction de droits de propriété intellectuelle »*⁴⁵.

En soutenant ce programme, Barcelone a fait des choix stratégiques forts, qui placent l'éthique autour des données, la confidentialité, la transparence et les droits numériques au premier plan. Cette démarche, qui s'inscrit en conformité avec les dernières régulations sur la protection des données (RGPD), place Barcelone comme la ville leader de la transition d'une ville intelligente à une ville expérimentale. L'ambition de la ville ne s'arrête pas là puisqu'en explicitant la démarche qu'elle a mise en œuvre et la rendant disponible à quiconque souhaitant en faire autant, Barcelone a établi une liste de bonnes

⁴³ Barcelona City Council, Plan Digital de Ayuntamiento de Barcelona: Medida de Gobierno de Gestión Ética y Responsable de Datos: Barcelona Data Commons. 2018. Available online: <http://ajuntament.barcelona.cat/digital/en/blog/ethical-and-responsible-data-management-barcelona-data-commons> Dernier accès le 15/10/2021

⁴⁴ Définition et enjeux de la souveraineté numérique <https://www.vie-publique.fr/parole-dexpert/276125-definition-et-enjeux-de-la-souverainete-numerique> Dernier accès le 15/10/2021

⁴⁵ Article de presse – the guardian <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/apr/05/data-valuable-citizens-silicon-valley-barcelona> Dernier accès le 15/10/2021

pratiques technologiques éthiques et de standards digitaux pouvant être réemployés par d'autres villes.

Ce programme a été renforcé en 2018 avec le lancement du bureau d'analyse des données de la ville dont l'objectif est d'améliorer l'expertise et les services autour des données (Calzada, 2018b). Ici, comme le souligne Calzada (2018), les défis pour la municipalité de Barcelone étaient encore nombreux : briser les « silos » de données (améliorer leur agrégation), faire coopérer les différentes cultures de travail (méthode agile pour les prestataires externes vs bureaucratie publique en interne) et impliquer les petites et moyennes entreprises dans la résolution des problèmes de la ville.


2.1. Pour une gouvernance des communs de la donnée

Deux défis principaux ont motivé Barcelone à agir pour développer les communs de la donnée. Le premier défi relève d'un constat, celui d'une mauvaise ou d'une utilisation abusive des données. En effet, force est de constater que les individus n'ont pas de contrôle sur leurs données aussi bien à l'échelle individuelle, avec des données qui peuvent être très personnelles, qu'à l'échelle collective où les habitants manquent de leviers d'action sur les données publiques. Le deuxième défi concerne la valeur des données et est directement lié à leur sous-utilisation. Ici, c'est le potentiel des données que l'on cherche à révéler par l'agrégation avec d'autres données afin d'améliorer des services ou encore résoudre des problèmes complexes en apportant une grande diversité d'informations (Beckwith et al., 2019). Jusqu'alors, l'organisation des données ne permettait en effet pas la circulation des données en toute confiance, créant de fait ces silos de données dont il était question précédemment.

Pour mieux comprendre les spécificités des communs de la donnée, la ville de Barcelone s'est appuyée sur diverses expérimentations menées à travers le monde qui visent la mise en commun de données dans un espace protégé. Ces expérimentations peuvent être regroupées en quatre grandes catégories et comprennent : la mise en commun de données académiques ou de recherche ; les projets qui lient données publiques et privées (mobilité, identité, finance) ; les contributions personnelles pour des projets d'actions collectives (science citoyenne, activisme) ; ou encore les données personnelles à haute valeur pour les individus et rarement partagées (localisation, messagerie privée, santé) (Bass & Old, 2020). Ces expérimentations de communs de la donnée montrent qu'une mise en commun peut profiter à tous, mais que du fait du degré de sensibilité des données qui peut varier, chaque catégorie, voire chaque expérience, doit appliquer des principes de gestion des données différents. Pour y parvenir et trouver le juste équilibre, des discussions collectives doivent aboutir à des accords de partage spécifiques et instaurer des mécanismes de gouvernance.

Fortes de ces expérimentations, Barcelone a pris le parti d'ancrer ses projets de gouvernance des communs de la donnée dans les recherches sur les communs au sens d'Ostrom (1990). Ils ont ainsi pu s'appuyer sur les principes de gouvernance collective des communs comme le montre le projet DECODE ci-après.

2.2. DECODE : expérimenter la blockchain pour les communs de la donnée

 Pour développer une gestion des données citoyennes adaptée aux enjeux actuels, le projet européen dénommé DECODE (DEcentralised Citizens Owned Data Ecosystem)⁴⁶ a été porté de 2017 à 2019 par un consortium de quinze partenaires Européens dont les villes de Barcelone et Amsterdam, la fondation Nesta⁴⁷, le CNRS ou Arduino⁴⁸ pour les plus connus. L'objectif de ce projet était de « donner aux gens la propriété sur leurs données personnelles ». Pour ce faire, ce projet propose de « fournir des outils qui permettent aux individus de contrôler s'ils gardent leurs informations personnelles privées ou les partagent pour le bien public »⁴⁹. DECODE vise spécifiquement à créer des outils technologiques, juridiques et socio-économiques permettant aux utilisateurs de mieux contrôler leurs données et d'en retirer des avantages collectifs plus importants (Bass & Old, 2020). Ce projet a été porté par Francesca Bria, alors directrice des nouvelles technologies pour la ville (cf. annexe 5 interview de F. Bria).

Dans cette expérimentation, des solutions techniques ont été développées dans des projets pilotes. Les projets pilotes de DECODE montrent comment les différents types de communs de données impliquant des données personnelles peuvent être pris en charge, à l'aide de technologies émergentes et de méthodes de gouvernance communautaires. Ici, ce sont les architectures décentralisées qui ont été expérimentées dans une approche centrée sur la personne à travers une combinaison entre la technologie blockchain et la cryptographie⁵⁰. En guise d'aboutissement, plusieurs systèmes d'information ont été développés à travers ces expérimentations - à découvrir sur la page outil du site Web de DECODE⁵¹- qui comprennent « *une machine virtuelle cryptographique, une pile de chaînes de blocs, une application mobile modulaire pour accéder aux services en privé, un tableau de bord pour la visualisation des données et un scanner de passeport* ».

À Amsterdam, les pilotes ont proposé des Proof Of Concept (POC) sur l'utilisation des technologies blockchain pour améliorer l'identité décentralisée et les interactions sociales en ligne à travers l'Internet des Objets et l'économie du partage. À Barcelone, les pilotes se sont centrés sur l'utilisation expérimentale des technologies blockchain, en

⁴⁶ Pour une découverte du projet DECODE, nous vous invitons consulter le site suivant : <https://www.decodeproject.eu/> et notamment à visionner la vidéo de présentation Dernier accès le 15/10/2021

⁴⁷ <http://www.nesta.org.uk> Dernier accès le 15/10/2021

⁴⁸ <https://www.arduino.cc/> Dernier accès le 15/10/2021

⁴⁹ <https://www.decodeproject.eu/> Dernier accès le 15/10/2021

⁵⁰ Pour plus de détail sur les technologies mobilisées dans DECODE : <https://www.decodeproject.eu/sites/default/files/uploads/DECODE%20poster%20A0%20%281%29.pdf>

⁵¹ <https://tools.decodeproject.eu/> Dernier accès le 15/10/2021

utilisant notamment les modules développés à Amsterdam, dans des situations réelles avec les citoyens locaux pour améliorer la démocratie ouverte, la gouvernance des données et l'Internet des Objets. L'objectif était alors de comprendre comment ces technologies émergentes pouvaient solutionner des problèmes locaux (démocratie, environnement, santé). Le projet a permis de mieux comprendre comment les citoyens peuvent s'approprier le potentiel des technologies blockchain et réagir en conséquence en prenant le contrôle sur leurs données personnelles.

En complément, ce projet a également proposé un nouveau cadre de gouvernance et exploré des modèles économiques innovants fondés sur les communs pour proposer une vision globale autour des communs de la donnée. Ces communs s'entendent alors comme « *tout système dans lequel les individus peuvent librement fournir des informations ou des données tout en conservant une souveraineté collective effective sur celles-ci. En d'autres termes, conserver la capacité (réelle et effective) de décider avec qui les données sont partagées et dans quelles conditions* » F. Bria -rapport DECODE-.

3. Les pilotes de Barcelone

La ville de Barcelone, parallèlement aux initiatives portées par Amsterdam, s'est plus particulièrement investie dans les projets de gouvernance démocratique. Plusieurs pilotes ont été menés (cf. annexe 6 et 7 synthèse et description schématique de ces différents pilotes) : le premier a testé la technologie DECODE dans le cadre d'un processus de consultation ouvert (Barcelone pilote 1) ; le second a engagé une communauté locale dans une expérience de déploiement de capteurs citoyens (Barcelone pilote 2) ; le dernier s'est attaché au développement d'un outil de visualisation des données (Barcelone pilote 3).



3.1. Barcelone pilote 1 – Digital Democracy and Data Commons -DDDC

Le pilote DDDC⁵² visait à construire un écosystème efficace et concret pour les communs de la donnée tout en testant une technologie émergente : la blockchain. Ce pilote, complémentaire à la plateforme de démocratie participative Decidim.org, est le fruit d'un projet participatif géré en mode agile. Plusieurs acteurs institutionnels et universitaires, des acteurs économiques et la société civile notamment à travers la communauté Metadecidim, ont cherché à imaginer collectivement une future politique des données. Ce pilote a notamment abouti au développement d'un module complémentaire à la plateforme Decidim. Le module nommé DECODE permet ainsi de signer les pétitions de manière anonyme via une application mobile, mais toujours en conformité avec les

⁵² Pilote DDDC <https://dddc.decodeproject.eu/processes/main?locale=en> Dernier accès le 15/10/2021

exigences d'authentification, comme le lieu de résidence. Ainsi, « *ce nouveau système de pétitions citoyennes donne aux gens un contrôle plus granulaire sur leurs données. Il améliore la confidentialité (via l'application DECODE), permet le partage et la visualisation des données (via le tableau de bord BCNOW) et la transparence (via le registre distribué DECODE). Le pilote a également ouvert un processus délibératif et participatif sur la politique et l'économie des données et sur la manière dont Barcelone pourrait constituer démocratiquement des communs de la donnée dans la ville* »⁵³.

Les enseignements de ce pilote sont riches pour les communs de la donnée et ont permis la rédaction d'un manifeste⁵⁴ d'après les retours d'expérimentations. Ce pilote a notamment permis de mettre en évidence que l'engagement des individus est favorisé si on mélange participation en ligne et hors ligne par des ateliers, des délibérations et des sessions interactives par exemple. Cela a aussi été l'occasion de mettre en lumière quelques défis à surmonter, qui seront des éléments clés afin d'étendre la vision de DECODE à d'autres territoires. Il s'agit notamment de la difficulté de rendre le projet accessible et inclusif tout en maintenant son attractivité pour engager la participation des individus. De nombreuses questions restent aussi en suspens sur les implications juridiques du stockage décentralisé des données. En effet, la blockchain permet la décentralisation du pouvoir, mais soulève de nouvelles questions quant à la manière dont les partenaires du commun doivent stocker ou utiliser les données partagées par les participants ou les rendre disponibles sur les tableaux de bord, en particulier en l'absence de tout contrôleur central de données. L'ambition, à termes, du projet DECODE, est de donner aux participants individuels la possibilité technologique d'accorder ou de révoquer l'accès aux données d'une manière granulaire plus dynamique et flexible. En attendant, le « *Data Commons Privacy Pledge* » a permis d'engager tous les partenaires impliqués dans une pratique collective des communs pour qu'ils renforcent et respectent les pouvoirs des personnes concernées (utilisateurs) selon les principes du RGPD (en renforçant, par exemple, le droit de suppression).

Ce pilote a ainsi créé un précédent pour de nouveaux cadres juridiques et a contribué à la constitution d'un réseau local d'activistes sur l'éthique des données.

3.2. Barcelone pilote 2 – Citizens Internet of Things Data Governance

Ce deuxième projet pilote a proposé à un ensemble de citoyens volontaires, appelés pour l'occasion des smart citizens, de déployer des capteurs citoyens lowtech à l'intérieur de leur maison et dans leur quartier via un Smart Citizen Kit⁵⁵ fourni, et de les connecter à une plateforme de collecte de données qui mobilise la technologie blockchain. Ces

⁵³ Description des Pilotes <https://decodeproject.eu/pilots> Dernier accès le 15/10/2021

⁵⁴Data commons manifesto <https://tecnopolitica.net/en/content/data-commons-manifesto> Dernier accès le 15/10/2021

⁵⁵ <https://start.decode.smartcitizen.me/wizard/landing?lang=eng> Dernier accès le 15/10/2021

capteurs environnementaux enregistrent des facteurs tels que le niveau de bruit et la pollution. Les résidents ont alors le choix de partager leurs données, préalablement anonymisées par la cryptographie, afin qu'elles soient analysées et affichées sur le panneau d'administration BCNNow (Pilote n° 3). Des sessions ont été organisées pour former et soutenir les participants afin de les aider à configurer et à utiliser les capteurs pour collecter et analyser des données, mais aussi pour qu'ils puissent mieux mobiliser les données récoltées afin d'influencer les décisions au niveau de la ville. *« Le pilote a abordé les défis techniques de la collecte et du stockage d'un flux de données captées par les citoyens, tout en permettant à ces citoyens de contrôler quelles informations sont partagées avec qui et dans quelles conditions. Cela a été organisé en collaboration avec les organisations communautaires de Barcelone, Ideas for Change et le FabLab Barcelona »*⁵⁶.

Ce pilote a permis de mieux comprendre certaines attitudes à l'égard du partage de données et a fait évoluer certaines pratiques. La possibilité de visualiser les données en direct de leur habitat a aidé les participants à prendre des décisions quant à leur partage. Ces choix ont également été nourris par des discussions entre colocataires, amis ou voisins qui ont suscité des questionnements sur la confidentialité et les implications du partage de données sensibles. Constat a été fait également qu'il était plus facile pour les participants de partager leurs données lorsque les capteurs étaient à l'extérieur de leur maison et non dedans. D'autres observations ont révélé un changement d'état d'esprit des individus, passant de propriétaires de données individuelles à une conception de la propriété plus collective⁵⁷. Enfin, les smart citizens se sont accordés pour dire que la dimension communautaire et civile devrait jouer un rôle plus central dans le partage de données afin d'influencer les actions de la ville : *« les participants ont estimé que leurs données, une fois partagées, pourraient conduire à l'action et au plaidoyer pour le changement dans la ville, et aimeraient savoir comment entreprendre une action collective avec les données qu'ils ont collectées »*.

Ce pilote démontre donc qu'il est possible, grâce à la technologie blockchain et à faibles coûts, d'impliquer les citoyens dans un projet de déploiements de capteurs individuels sur un territoire local. Ce projet a également montré qu'il est possible d'initier l'engagement des citoyens pour constituer des communs de la donnée fournis par ces capteurs. Quelques conditions doivent être respectées : *« il doit s'agir d'un processus inclusif et axé sur la communauté, nécessitant l'intégration des résidents locaux, une participation hors ligne et en ligne et une consultation impliquant à la fois les citoyens et les décideurs »*. Ces conditions permettent ainsi aux citoyens de jouer un rôle actif dans la surveillance, la demande et la promotion de changements qui affectent leurs vies.

3.3. Barcelone pilote 3 – BarcelonaNow –BCNOW

⁵⁶ <https://www.decodeproject.eu/pilots> Dernier accès le 15/10/2021

⁵⁷ Cf. DECODE IoT pilot Impact Assessment <https://decodeproject.eu/publications/final-report-barcelona-pilots-evaluations-barcelonanow-and-sustainability-plans> Dernier accès le 15/10/2021

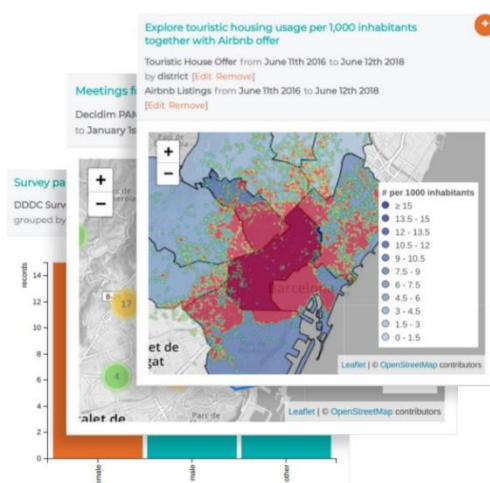


Figure 1 – Exemples de visualisation

L'outil BCNOW⁵⁸ décrit ici est transversal aux deux précédents pilotes et cherche à les valoriser. En effet, il s'appuie sur les données des pilotes 1 et 2 pour explorer de nouvelles manières de les mettre au service des smart citizens grâce à un tableau de bord en ligne open source qui s'intègre dans la vaste infrastructure de données de la ville. BCNOW cherche ainsi à maximiser la valeur des données par un outil de visualisation qui combine des données citoyennes anonymes et agrégées à des données publiées par le service numérique de la ville de Barcelone (Figure 1 et 2). L'objectif est ainsi de

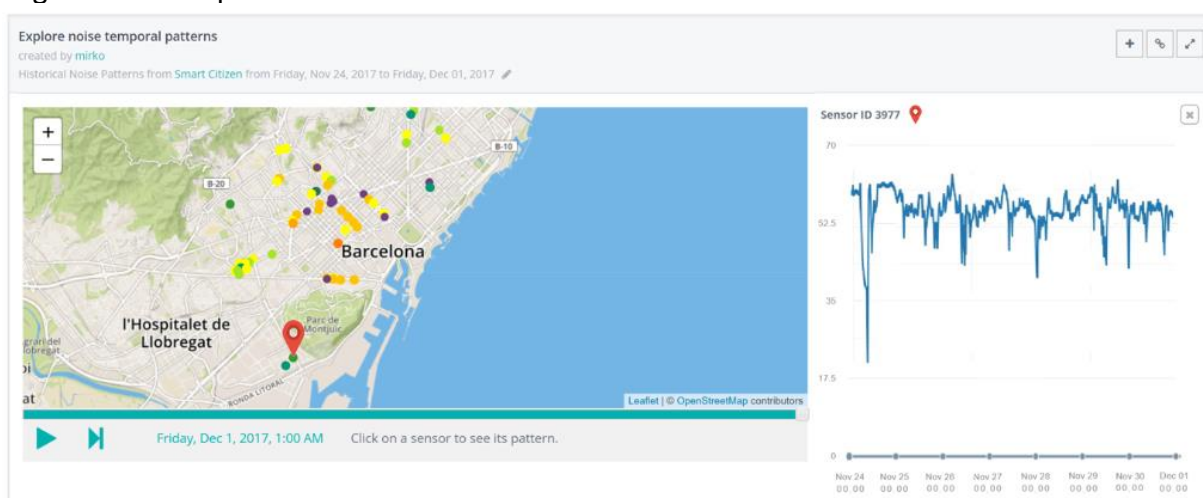


Figure 2 - Visualisation de BCNOW- A droite sur la carte les capteurs citoyens de pollution sonore, à gauche le détail des relevés d'un capteur. Extrait de Marras et al. (2018) permettre aux citoyens de générer des connaissances susceptibles de relever des défis urbains (comme la pollution sonore) de manière plus participative et démocratique.

3.4. Les technologies numériques du projet DECODE

Les technologies numériques développées dans le projet DECODE sont empreintes de convivialité et toujours accompagnées d'une riche documentation. Le projet DECODE repose sur des logiciels libres et open source, ce qui rend les codes sources immédiatement auditables et permet d'éviter toute dépendance vis-à-vis de logiciels propriétaires. Les outils numériques s'appuient également sur des applications et des normes largement utilisées, évaluées par des pairs et stables issues des traditions des logiciels libre. Le processus de développement est lui aussi transparent, modulaire et conçu de sorte que tout développeur ait une expérience optimale qui lui permette de

⁵⁸ BCNOW <http://bcnow.decodeproject.eu/dashboard.html> Dernier accès le 15/10/2021

suivre le projet, le réparer facilement, constater ses évolutions et le récupérer en partie ou dans sa totalité. Fruit de ce processus, l'application pour smartphone DECODE est le point d'entrée pour l'utilisateur final. Derrière cette interface utilisateur, plusieurs fonctionnalités clés du projet DECODE sont proposées. Parmi elle, la fonctionnalité de portefeuille qui permet de stocker les clés cryptographiques et les informations d'identification d'après les attributs et en toute sécurité, d'exécuter les transactions DECODE (via les Smart Rules) dans la blockchain, et enfin de stocker, chiffrer et gérer ces attributs ou autres droits et applications directement via une interface graphique. Les participants ont donc accès en toute transparence aux personnes avec lesquelles ils ont partagé leurs données. L'application permet également aux participants d'interagir avec les smart rules.

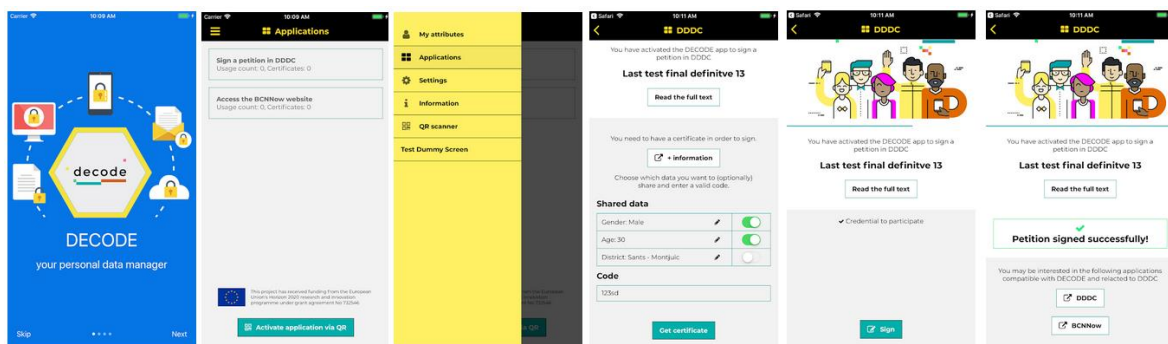


Figure 3 - Visualisation de l'application DECODE

L'architecture du projet (cf. annexe 8 - description schématique) permet plus spécifiquement de comprendre comment l'application interagit avec les autres éléments du projet DECODE. Parmi eux, DECODE OS⁵⁹ repose sur un système d'exploitation GNU+Linux et est conçu pour fonctionner sur des serveurs, des ordinateurs embarqués et des machines virtuelles afin de connecter automatiquement des micro-services à un cluster de réseau peer-to-peer privé et anonyme (notamment via Tor)⁶⁰. En complément de DECODE OS, différents services ont été conçus de manières modulaires, robustes et selon les standards bien établis dans le monde UNIX, grâce aux pilotes évoqués préalablement. Ces services comprennent la mise en œuvre d'un système de calcul distribué, à travers l'implémentation d'un «*DECODE NODE*» qui est une unité d'environnement d'exécution contrôlée pour des smart rules.

Dans le projet DECODE, il n'y a donc pas, à proprement parlé, d'application monolithique mettant en œuvre des fonctionnalités blockchain dans un seul environnement d'exécution, mais plutôt un minuscule environnement d'exécution sécurisé susceptible d'être intégré facilement dans une plateforme, une application, une puce ou une page Web. Cet environnement, nommé Zenroom⁶¹, permet d'authentifier, d'autoriser l'accès et d'exécuter des smart contracts lisibles par les individus pour les blockchains et pour les

⁵⁹ <https://decodeproject.eu/publications/decode-os-first-release> Dernier accès le 15/10/2021

⁶⁰ <https://decodeos.dyne.org/> Dernier accès le 15/10/2021

⁶¹ <https://zenroom.org/> Dernier accès le 15/10/2021

bases de données notamment. Zenroom aide à développer la cryptographie en la gardant simple, compréhensible et maintenable à travers le Zencode. Plus spécifiquement, c'est la blockchain Sawtooth proposée par le consortium Hyperledger de la Fondation Linux qui est utilisée comme base de registres distribués. Sawroom⁶², en tant que processeur de transaction qui intègre la machine virtuelle Zenroom, permet alors de faire le lien entre la blockchain Sawtooth et l'application DECODE (cf. annexe 9 - tableau récapitulatif).

FINALEMENT

Loin des approches des villes intelligentes très techno-centrées, Barcelone a su profiter du mouvement des 15 M pour déployer une tout autre stratégie dans laquelle la souveraineté numérique est centrale. La municipalité a ainsi mis en place une stratégie digitale qui tout à la fois implique les citoyens pour répondre aux enjeux de souveraineté numérique et fait valoir leurs droits digitaux. Au final, le cas DECODE permet de mieux comprendre comment la théorie des communs peut être mobilisée, à l'échelle d'une ville, pour gérer les communs de la donnée. A l'avenir, les outils numériques décentralisés et la technologie blockchain pourraient jouer un rôle crucial, afin de favoriser le partage des données tout en respectant la vie privée et les droits des citoyens. Ce cas invite à se questionner sur des problèmes encore peu explorés comme ceux de la souveraineté numérique, des communs ou encore du rôle des technologies émergentes du type blockchain dans ces contextes spécifiques.

BIBLIOGRAPHIE

Barcelona en comu, Bookchin D. et Colau A. (2019), « Guide du municipalisme - barcelona en comu », Available at: https://docs.eclm.fr/pdf_livre/409GuideDuMunicipalisme.pdf
Dernier accès le 15/06/2021

Bass T. et Old R. (2020), DECODE - Common Knowledge Citizen-led data governance for better cities. Final European Commission project report 2020, European Union. Available at: <https://www.decodeproject.eu/publications/common-knowledge-citizen-led-data-governance-better-cities>. Dernier accès le 15/06/2021

Beckwith R., Sherry J., Prendergast D. (2019) Data Flow in the Smart City: Open Data Versus the Commons. In: de Lange M., de Waal M. (eds) *The Hackable City*. Springer, Singapore, p. 205-221.

Calzada, I. (2018). (Smart) citizens from data providers to decision-makers? The case study of Barcelona. *Sustainability*, 10(9), 3252.

⁶² <https://zenroom.org/sawroom/> Dernier accès le 15/10/2021

Hughes, N. (2011). « Young people took to the streets and all of a sudden all of the political parties got old »: The 15M movement in Spain. *Social Movement Studies*, 10(4), 407-413.

Marras, M., Manca, M., Boratto, L., Fenu, G., et Laniado, D. (2018). Barcelonanow: Empowering citizens with interactive dashboards for urban data exploration. In Companion Proceedings of the The Web Conference 2018, 219-222.

Rendueles C. et Subirats J. (2016), Los (bienes) comunes:¿ oportunidad o espejismo?, Icaria Barcelona.

Sauvêtre P. (2018). « Le nouveau paradigme politique du commun à Barcelone et en Catalogne : un municipalisme des communs ». Issu de l'ouvrage collectif: *Vers une République des biens communs*, Coriat et al. , Paris, Les liens qui libèrent, 2018, chapitre 13, p. 185-194.

Eléments graphiques issues du rapport final de DECODE (sous licence Creative Commons)

Tous les rapports finaux de DECODE sont accessibles via <https://decodeproject.eu/publications> Dernier accès le 15/06/2021

Annexe 1 : Classification des biens selon Ostrom (d'après Ostrom, 2010)

	Forte soustraitibilité de l'usage	Faible soustraitibilité de l'usage
Forte difficulté pour exclure un bénéficiaire potentiel	Ressources communes (<i>common-pool resources</i>) : systèmes d'irrigation, pêcheries, forêts, etc.	Biens publics : paix et sécurité d'une communauté, défense nationale, connaissance, service contre les incendies, prévisions météo etc.
Faible difficulté pour exclure un bénéficiaire potentiel	Biens privés : nourriture, vêtements, automobiles etc.	Biens à barrière à l'entrée (ou bien club) : théâtres, clubs privés, centre de soins de jour, etc.

Annexe 2 : Les huit principes d'Ostrom (2010)

01	La définition précise de l'objet de la communauté et de ses membres
02	La cohérence entre les règles relatives à la ressource commune et la nature de celle-ci
03	La participation des utilisateurs à la modification des règles opérationnelles qui gouvernent la ressource commune
04	La surveillance de l'exploitation de la ressource commune par des individus, eux-mêmes responsables devant la communauté
05	L'existence de sanctions graduelles en cas de non-respect des règles opérationnelles
06	L'existence de mécanismes de résolution de conflits (avec un accès rapide et peu coûteux à des arènes locales)
07	La reconnaissance du droit à l'auto-organisation par les autorités gouvernementales externes
08	Dans le cas de grandes communautés, l'imbrication de plusieurs couches institutionnelles avec, à la base, de petites communautés locales.

Annexe N° 3 : Le fonctionnement général d'une blockchain (source : OPECST d'après Blockchain France).

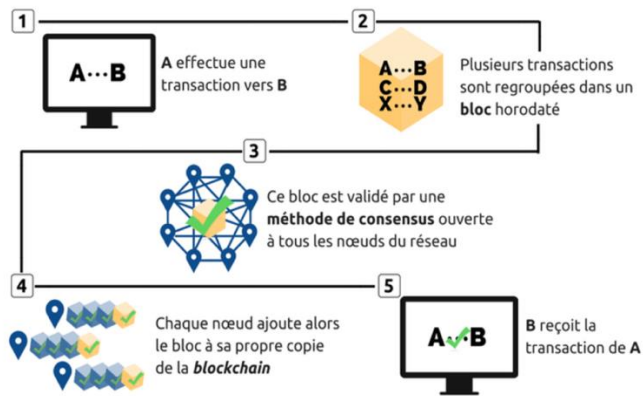
La blockchain est un système de registre distribué réparti entre des utilisateurs sans organe de contrôle central qui permet d'échanger des actifs uniques de manière sécurisée grâce à la cryptographie. Si vous n'êtes pas encore familier avec la technologie blockchain, nous vous recommandons de faire quelques recherches avant de commencer ce cas. Ces quelques vidéos pourront vous aider :

Arte – Reconnexion (7min) : <https://youtu.be/du34gPopY5Y>

Science Etonnante et Eureka (18min) : <https://youtu.be/du34gPopY5Y>

Xerfi Canal - Olivier Lasmoles (6min) : <https://youtu.be/gT6xGCUORuw>

TedX - Blockchain France (13min) : <https://youtu.be/JID9c-MABis>



Annexe N° 4 : Tableau des fonctionnalités de la blockchain d'après le modèle de Rozas et al. 2021

Fonctionnalité de la blockchain	Description
(2) Tokenisation	Processus de transformation des droits d'effectuer une action sur un actif en un élément de données transférable, nommé token, sur la blockchain
(2) L'auto-exécution et la formalisation des règles	Processus d'intégration des règles organisationnelles sous la forme de contrats intelligents (Smart Contracts).
(3) L'autonomisation (DAO - Decentralized Autonomous Organization)	Processus de définition d'ensembles complexes de smart contracts qui permettent à plusieurs parties d'interagir les unes avec les autres, même sans interaction humaine.
(4) La décentralisation du pouvoir dans les infrastructures	Processus de de communautarisation de la propriété et du contrôle des artefacts technologiques utilisés par la communauté grâce à la décentralisation de l'infrastructure sur laquelle ils reposent -tels que les plates-formes de collaboration (et leurs serveurs) utilisées pour la coordination -.
(5) La transparence	Processus d'ouverture des processus organisationnels et des données associées en s'appuyant sur les propriétés de persistance et d'immutabilité des technologies blockchain.
(6) La codification de la confiance	Processus de codification d'un certain degré de confiance dans des systèmes qui facilitent les accords entre agents sans avoir besoin d'un tiers, tels que les accords fédéraux qui pourraient être établis entre différents groupes faisant partie de ces communautés.

Annexe N° 5 : Extraits d'un article de presse - Usbek & Rica Magazine « Bâtir des alternatives à Facebook est une urgence absolue » / Entretien avec Francesca Bria

Usbek & Rica : Vous avez été, ces quatre dernières années, commissaire à la technologie numérique et à l'innovation de la ville de Barcelone en Espagne. Votre ambition était-elle de faire de Barcelone une smart city ?

Francesca Bria : À Barcelone, nous travaillons beaucoup à repenser la notion de smart city. D'habitude, quand on prononce le terme *smart city*, on pense à une ville high tech : notre imaginaire la connectivité, les données, l'intelligence artificielle, etc. La question de savoir pourquoi nous aurions besoin d'une smart city ne vient que dans un second temps. Dans le cas de Barcelone, nous souhaitons renverser cette notion de smart city, en plaçant la question des citoyens et de leurs préoccupations quotidiennes au premier plan. La question technologique passe après ; elle doit s'intégrer dans un processus démocratique pour aider à résoudre les problèmes auxquels sont confrontés les Barcelonais. En l'occurrence, ces problèmes sont ceux de l'accès au logement, de la mobilité verte et de la démocratie participative.

Notre définition de la smart city, c'est donc une ville où le futur se construit directement avec les citoyens. Cela passe nécessairement par l'inclusivité et la responsabilité des élus. C'est seulement si on s'empare de la technologie d'une manière démocratique qu'elle peut devenir une infrastructure et un outil véritablement puissants, au service des défis qui se posent pour tout le monde. La façon dont nous identifions ces défis est aussi très importante : nous ne le faisons pas de haut en bas, mais en intégrant un dispositif de démocratie participative à grande échelle, avec 400 000 citoyens intégrés aux décisions politiques de la ville. C'est un mélange de processus en ligne et hors ligne.

La maire de Barcelone a créé un département entièrement dédié à la participation citoyenne, avec des personnes passant de quartier en quartier pour interroger les gens sur leurs priorités. Les résultats ont été intégrés à la plateforme en ligne Decidim Barcelona, qui est entièrement en open source et sous le contrôle des citoyens. Grâce à cela, nous avons pu récolter les données émanant de cette assemblée citoyenne, identifier les enjeux et finalement sélectionner les actions politiques à mettre en place : 70% des actions mises en place par la ville de Barcelone viennent ainsi des citoyens eux-mêmes. [...]

D'une façon plus générale, vous évoquez régulièrement cette idée d'une transition entre « Big Tech » et « Democratic Tech ». Mais de telles technologies démocratiques peuvent-elles vraiment être implantées à une échelle nationale ?

Oui, absolument ! La plateforme Decidim, bien que créée à Barcelone, est désormais utilisée par plus de 60 villes à travers le monde. Helsinki, par exemple, l'utilise de façon aussi intense que Barcelone, en l'appliquant aux décisions budgétaires de la ville et aux interactions entre citoyens et élus. En ce moment-même, Decidim est aussi testé par le gouvernement italien à l'échelle nationale.

[...] Il s'agit de construire une véritable alternative européenne aux plateformes commerciales qui se revendiquent de la participation citoyenne. [...] Il s'agit donc de créer des espaces où les citoyens peuvent se réunir en faisant respecter leurs droits fondamentaux, notamment le droit à la vie privée, et en créant des règles de participation où des fake news, par exemple, ne pourront pas survenir parce que le business model qui permet leur diffusion n'existe pas. C'est tout le problème

des grandes plateformes comme Facebook aujourd’hui : elles se servent de nos données — et les manipulent — dans une visée commerciale. C’est exactement pour cela que les discours de haine et les fausses informations deviennent virales : parce qu’elles correspondent au fonctionnement commercial qui sous-tend le système. C’est une menace directe pour nos démocraties ; bâtir des alternatives est donc une urgence absolue.

Vous dirigez également le projet DECODE, qui se concentre sur la question de la souveraineté des données en Europe. Le RGPD n’était-il qu’un premier pas ? Qu’est-ce que l’Europe peut faire de plus désormais ?

La vraie question, désormais, c’est comment appliquer le RGPD. Il s’agit d’une excellente loi dans la mesure où elle nous permet de prendre conscience de nos droits fondamentaux à l’ère numérique. Elle parle merveilleusement bien de notre droit collectif à la protection des données, de notre droit à l’anonymat, de notre droit à l’information, etc. Elle reflète tout simplement la conception européenne de ces questions, qui est très différente de celle promue par les grandes plateformes américaines. Mais tout l’enjeu, désormais, est de passer de la régulation elle-même à l’implantation de cette régulation. Ce qui implique d’intégrer l’éthique, la sécurité et la vie privée *by design*, c’est-à-dire d’intégrer ces notions dès la conception même des systèmes numériques que nous utilisons.

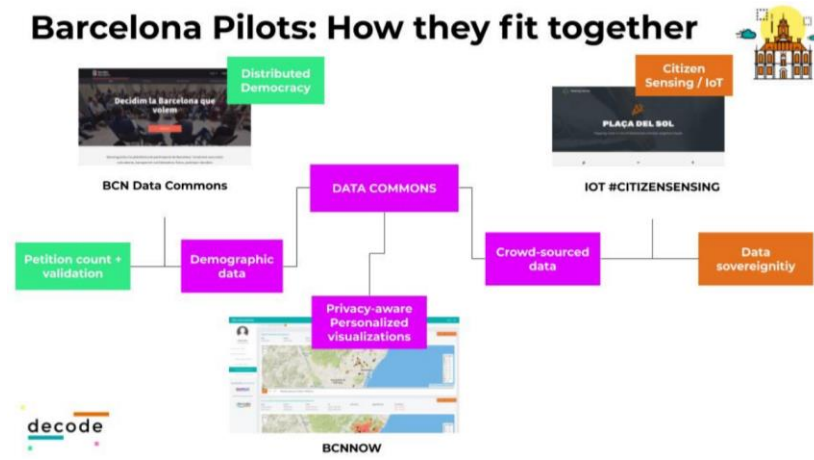
Le projet DECODE a été initié par la Commission européenne pour s’assurer de la souveraineté des données des citoyens — du contrôle démocratique des données, pour faire simple. Nous avons donc développé une infrastructure décentralisée de stockage des données qui utilise la technologie blockchain ainsi qu’un protocole cryptographique. Cela passe par des systèmes cryptés à la fois très sophistiqués et simplifiés, pour que les citoyens puissent s’en emparer afin de protéger leurs droits. Avec ce mode de fonctionnement, les citoyens peuvent décider des données qu’ils souhaitent conserver en privé et de celles qu’ils veulent partager — avec qui, et sous quelles conditions. [...]

C’est un débat politique fondamental, qui est d’ailleurs en train de prendre de l’importance : Angela Merkel elle-même vient d’affirmer vouloir « *reprendre nos données de la Silicon Valley* ». C’est une question à la fois de géopolitique et de droits fondamentaux. La prise de conscience est là. Il nous faut maintenant bâtir une stratégie encore plus ambitieuse pour l’Europe, et mettre en place un écosystème d’organisation du numérique qui place la *privacy by design* et *ethics by design* au cœur de ses services. Il faut passer d’un système commercial à un système public, démocratique. Ce sont deux modèles diamétralement opposés pour le futur de nos sociétés.

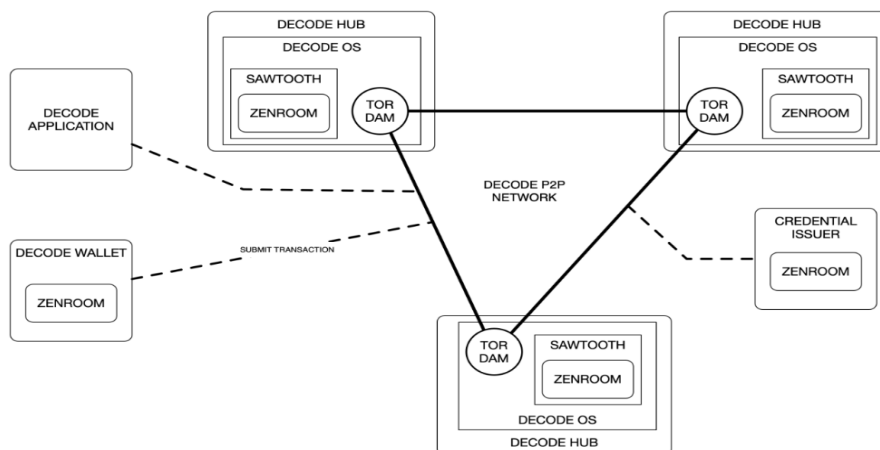
Annexe N° 6 : Les différents livrables du projet DECODE (source : rapport final de DECODE)

Three ‘ready-to-implement’ use cases for DECODE tools in cities:	Four key areas to support data commons approaches:
DECODE ABCs provide open standards for more robust identity systems that give users control and minimize data leakage.	Open, trustworthy digital infrastructure.
The DECODE-Decidim tool provides a ready-to-use app for more privacy preserving digital democracy applications.	Sensitivity to power imbalances between beneficiaries, contributors, data subjects, and those participating in governance.
Smart Citizen Kits, the DECODE onboarding site, and BarcelonaNow dashboard provide tools for community data commons for citizen science, integrating into the wider city data infrastructure.	Governance needs to be open and actively work to upskill those members of the community who cannot participate.
	Commons-based approaches need to align incentives to allow the commons to grow and be self-sustaining.

Annexe N° 7 : Description schématique des différents pilotes de Barcelone (source : rapport final de DECODE sur les évaluations des pilotes)



Annexe N° 8 : Description schématique de l'architecture du projet DECODE (source : rapport final de l'architecture DECODE)



Annexe N° 9 : Tableau récapitulatif des différents éléments projet DECODE

Eléments de DECODE	Fonctionnalités
Zencode / Zenroom	Environnement d'exécution
Chainspace / Sawtooth	Portefeuille distribué (Blockchain)
Coconut	Protocole cryptographique des informations d'identification d'après les attributs
Decode P2P Network	Validation
Decode OS	Exécution
Decode App	Stockage des clés, des attributs, visualisations et gestion des droits

Chapitre 5 - Ğ1, la création monétaire comme commun

1. Présentation

Ce troisième essai a été écrit par Maxime Malafosse.

Il a été publié dans un ouvrage collectif qui faisait suite à colloque de recherche interdisciplinaire : *Des systèmes d'information aux blockchains, Convergence en sciences juridiques, fiscales, économiques et de gestion*. L'ouvrage est paru en juillet 2021 aux Éditions Larcier sous la direction de Wilfrid Azan et de Georges Cavalier. Chapitre trois de cet ouvrage, l'article est intitulé « Ğ1 : la création monétaire comme communs », sa version finale a été validée après une révision et une réécriture afin d'adapter ce qui était de prime abord une communication. Par la suite, cet article a également été adapté en anglais pour être présenté lors d'une communication à un congrès international.

Les étapes du processus d'écriture et de publication sont présentées en détail dans le tableau ci-dessous (cf. tableau 11).

Étapes clés	Date
Début des recherches	1 ^{er} oct. 2018
Appel à communication pour la Journée de recherche - Des systèmes d'information aux blockchains, essai de convergences en sciences juridiques et fiscales, économiques, et de gestion.	5 déc. 2019
Soumission d'une proposition de communication intitulée « La création monétaire comme communs. Le cas de la monnaie libre Ğ1. » Journée de recherche Blockchain - Université Lyon 2 - Collège Droit Économie Gestion.	18 fév. 2020
Acceptation de la proposition de communication avec modifications mineures	09 mars 2020
Annulation et finalement report du fait de la pandémie du covid-19. Journée de recherche des systèmes d'information aux blockchains essai de convergences en sciences juridiques et fiscales, économiques, et de gestion.	10 avril 2020
Demandes de révisions mineures / Révision Cycle 1	mars - juin 2020
Colloque virtuel. Des systèmes d'information aux blockchains, essai de convergences en sciences juridiques et fiscales, économiques, et de gestion. Journée de recherche. Collège Droit – économie – gestion, Université de Lyon (France). Organisée par Wilfrid Azan, Professeur et Georges Cavalier, Maître de conférences HDR à l'Université de Lyon.	10 juillet 2020
Adaptation de l'article pour publication comme chapitre d'ouvrage / Révision Cycle 2	Oct. - Déc. 2021
Demandes de révisions mineures / Révision Cycle 3	Déc. 2020 / Fév. 2021

Acceptation de l'article pour publication	Fév. 2021
Publication. Éditions Larcier. Des systèmes d'information aux blockchains. Convergence en sciences juridiques, fiscales, économiques et de gestion. Chapitre 3. – Ğ1 : la création monétaire comme communs. Sous la direction de Wilfrid Azan et de Georges Cavalier : Maître de conférences à l'Université de Lyon. Préface de Marc Bidan, Université de Nantes. ISBN 9782802767626. https://www.larcier.com/fr/des-systemes-d-information-aux-blockchains-2021-9782802767626.html	Juillet 2021
Adaptation en anglais de l'article et renforcement pour publier dans une revue internationale	En projet

Tableau 11 : Étapes du processus d'écriture et de publication de l'essai 3.

2. Essai 3

Ĝ1 : La création monétaire comme communs

Résumé

Après la crise financière de 2008, plusieurs monnaies alternatives ont fait l'objet d'expérimentations. Le bitcoin est aujourd'hui le plus connu et bénéficie de la plus importante capitalisation. Il ne semble cependant pas pouvoir être envisagé comme une solution pertinente pour engager un futur plus souhaitable. Pour s'y opposer, certains acteurs ont préféré mobiliser la blockchain, qui constitue la technologie derrière cette expérimentation, pour proposer des alternatives monétaires plus vertueuses, dont certaines peuvent être assimilées à des communs au sens d'Ostrom (1990) et œuvrent pour le bien commun. Nos dernières recherches (Malafosse et al., 2022), qui visent à mieux saisir dans quelles conditions les technologies blockchain favorisent le faire commun, nous ont permis d'étudier la cryptomonnaie Ĝ1, qui s'apparente à un commun. En nous basant sur un résultat original de cette étude de cas, nous souhaitons ici interroger l'autogestion de la création monétaire en qualité de communs, en nous appuyant sur la littérature de la monnaie en tant qu'institution sociale. Plus spécifiquement, il s'agira de mieux comprendre ce que nous qualifions de production d'un dividende universel par les pairs sur la base des communs.

Mots clés

communs, Ostrom, production par les pairs sur la base des communs, blockchain, monnaie libre, Ĝ1, Dunitier, monnaie complémentaire, dividende universel.

Citation

Maxime Malafosse. Ĝ1 : la création monétaire comme communs. *Des systèmes d'information aux blockchains. Convergence en sciences juridiques, fiscales, économiques et de gestion*, 1re édition, [Larcier](#), Chapitre 3, p.75-p.100, 2021, Collection Droit et économie, 9782802767626. [\(hal-03335790\)](#)

(Malafosse, 2021)

Ĝ1: money creation as commons

Abstract

After the financial crisis of 2008 and with the emergence of blockchain technologies, several alternative currencies were experimented. Among them, the bitcoin is today the most famous and has the largest capitalization but it does not seem to be a relevant solution for a more desirable future. However, it is possible to use the technology behind the Bitcoin, the blockchain, to offer more virtuous monetary alternatives and some experimentations can be assimilated as commons in the way of Ostrom (1990) and work for the common good. Our latest research (Malafosse et al. 2021, submitted for publication), which aimed to better understand the conditions under which blockchain technologies could support the commons, enabled us to study the cryptocurrency Ĝ1 community. Based on the result of this case study, we wish to question the money creation as a commons, drawing on the literature on currencies. More specifically, we put forward in this essay a new denomination for this collaborative practice: common-based peer universal dividend production.

Key words

commons, blockchain, commons-based peer production – CBPP, distributed ledger technologies – DLT, free/libre open source software – FLOSS, currency, universal dividend, relative theory of money – RTM, Dunitier, Ĝ1

Introduction

La transition sociétale vers un modèle de développement durable est aujourd'hui urgente (Crutzen, 2006 ; Reid et al., 2010 ; Ceballos et al., 2015). Bien que cette transition soit freinée par des enjeux industriels, financiers et politiques (Giraud et al., 2020), le fait de ne prendre en compte que la mesure du problème écologique met l'humanité au pied du mur (Homer-Dixon et al., 2015 ; GIEC & Pachauri, 2014 ; Meadows et al., 1972). Elle doit en effet réinventer son organisation sociale, l'économie, les infrastructures, la politique et le pouvoir de l'État lui-même (Kostakis et al., 2016 ; Giraud, 2014 ; Giraud, 2020 ; Bovari et al., 2018). Cela prévaut également pour la monnaie, qui joue un rôle fondamental (Aglietta et al., 2016). Face à ces nombreux défis contemporains, des voix s'élèvent pour apporter des solutions concrètes et accessibles et souhaitent privilégier une gestion par les communs (Ostrom, 1990 ; Lessig, 2000 ; Hess & Ostrom, 2003 ; Benkler, 2006 ; Kostakis & Bauwens, 2014 ; Coriat & Collectif, 2015 ; Cornu et al., 2017 ; Rozas et al., 2018 ; Bollier & Helfrich, 2019).

Constituant un champ d'études interdisciplinaires depuis les années 1960, les communs s'inscrivent au croisement des sciences politiques, juridiques, économiques, sociologiques et des sciences de gestion. Les communs se définissent comme étant des ressources gérées collectivement par une communauté selon une forme de gouvernance qu'elle définit elle-même (Ostrom, 1990). Elinor Ostrom, scientifique phare du mouvement des communs, incarne toute la richesse et l'intérêt de faire converger les sciences. Politologue de formation, elle reçut le prix Nobel d'économie en 2009 pour ses travaux d'analyses de la gouvernance économique, qui incluaient aussi de la sociologie. Ses recherches sur la gouvernance des communs proposent une approche qui a pour fondement la production et la durabilité des communs. Plus spécifiquement, les travaux d'Ostrom (1990) ont aidé à déterminer les conditions nécessaires à la survie de ressources naturelles rares telles que les forêts, les systèmes d'irrigation, les pâturages ou la pêche. Les observations empiriques d'Ostrom montrent en effet que l'autogestion de certaines communautés peut, sous certaines conditions, se révéler plus efficace qu'une régulation par l'État ou le marché. Ces conditions nécessaires à la survie des ressources communes ont été regroupées en huit principes, incluant la définition de règles d'accès à la ressource, la mise en place de règles de régulation des comportements, l'instauration de mécanismes de résolution des conflits et, enfin, une intégration dans l'environnement local qui nécessite des relations avec les autres institutions (Hess & Ostrom, 2003 ; Hess et Ostrom, 2007 ; Ostrom, 2000 ; Ostrom, 2009).

Récemment, l'essor de la digitalisation a favorisé le développement de nouvelles formes d'organisations collectives autour de ressources immatérielles. Des groupes d'individus ont mis en place des systèmes sociotechniques autour de projets numériques collectifs. Ces derniers sont divers et variés et touchent par exemple le secteur culturel (Licence Creatives Commons), le partage de la connaissance (Wikipédia) ou le développement

d'outils digitaux (Linux, Firefox, Arduino, et autres logiciels libres en open source - FLOSS⁶³-). Le succès de ces projets, qui se caractérisent par le partage et la gestion collective, a contribué à relancer le mouvement et l'étude des communs (Stallman, 2002 ; Hess & Ostrom, 2003). Certains auteurs ce sont en effet employés à mieux comprendre et définir ces nouveaux communs informationnels (Broca & Coriat, 2015 ; Coriat et al., Collectif, 2015 ; Hess et Ostrom, 2007 ; Jullien & Roudaut, 2020 ; Amabile et al., 2018 ; Greco & Floridi, 2004 ; Potts, 2018). La définition des communs s'est donc élargie afin d'englober cette pluralité de pratiques. Aujourd'hui, un commun désigne à la fois : (1) une ressource partagée; (2) un collectif d'acteurs qui disposent de droits et d'obligations, formels ou informels, vis-à-vis de l'usage ou de l'exploitation de cette ressource (aussi dénommés faisceaux de droit); et (3) une structure de gouvernance propre (Collectif & Coriat, 2015 ; Ostrom, 1990). Dans ce courant, des auteurs démontrent que la production de communs immatériels peut s'accompagner d'un nouveau mode de production socio-économique, à savoir celui de la production par les pairs sur la base des communs, la « *Common-Based Peer Production* » (CBPP) (Arvidsson et al., 2016 ; Benkler, 2006). Précisément, cela fait référence à des individus qui se constituent en collectif à travers le numérique afin de collaborer à grande échelle pour produire des ressources partagées sans modèle d'organisation hiérarchique. Ces nouveaux modes de production basés sur les communs soulèvent de multiples questions pluridisciplinaires (Cornu et al., 2017). Plus spécifiquement, la question des outils et de l'utilisation des technologies par les communautés dans leur processus d'action liée à des communs devient une question clé. Récemment, une technologie émergente, la blockchain, ouvre de nouvelles perspectives pour les communs. Elle propose en effet des architectures ouvertes et distribuées qui ont le potentiel de se mettre au service des communautés engagées dans un processus de faire commun (Bollier & Helfrich, 2019 ; Rozas et al., 2018 ; Bass & Old, 2020).

La blockchain se définit comme étant un registre distribué qui est réparti entre des utilisateurs et qui fonctionne sans organe de contrôle central ; il est ainsi possible d'échanger des actifs uniques de manière sécurisée grâce à la cryptographie (Beck et al., 2017 ; Beck et al., 2018). Les systèmes de registres distribués (Distributed Ledger Technology -DLT-) qualifiés de blockchains, tels que le bitcoin (Nakamoto, 2008), ont permis de prévenir le problème de double dépense dans des réseaux pair à pair, permettant ainsi l'échange de valeur en toute confiance. Il est possible d'exposer le problème de double dépense de la façon suivante : « *Si quelqu'un copie un fichier musical et le passe à quelqu'un d'autre, ils peuvent tous les deux l'écouter et cela reste de la musique. Au lieu de cela si deux personnes peuvent posséder le même bitcoin, cela ne fonctionnerait plus comme de l'argent* » (Miscione, Ziolkowski, Zavolokina & Schwabe, 2017, p 2). L'intérêt premier de la blockchain a été dans le transfert de ces actifs numériques uniques (tokens), qui peuvent être créés et échangés de pair-à-pair de manière sécurisée par la cryptographie (Rauchs et al., 2018). L'intégration dans la blockchain de contrats

⁶³ FLOSS: Free/Libre Open Source Software

intelligents « smart contracts » (Buterin, 2014) a permis de donner une nouvelle dimension à cette technologie (Tschorsch & Scheuermann, 2016 ; Anceaume et al., 2016). Puisque la blockchain permet la désintermédiation (Tapscott & Tapscott, 2017b), certains auteurs s'attendent à voir émerger une économie collaborative sans tiers de confiance (Glaser, 2017 ; Swan, 2015 ; Rifkin, 2014). Plus spécifiquement, certains chercheurs soulignent le potentiel des technologies blockchain pour développer des formes de gouvernance plus coopératives et génératrices. Notamment, en qualité d'outils, les blockchains pourraient soutenir le processus de faire commun (Bollier & Helfrich, 2019 ; Cila et al., 2020 ; Davidson et al., 2016 ; O'Dwyer, 2015 ; Pazaitis, Kostakis, et al., 2017 ; Rozas et al., 2018).

Dans de récents travaux à paraître (Malafosse et al., 2022), nous nous sommes particulièrement penchés sur ces approches. Nos travaux sont venus appuyer ces recherches naissantes, peu nombreuses et pour la plupart théoriques. Ces travaux nous ont notamment permis d'explicitier le fonctionnement de la communauté de la monnaie libre Ğ1 qui s'affaire à déployer la création monétaire comme communs, en s'appuyant sur la blockchain Dunitier qu'elle développe. Nous souhaitons profiter de ce papier pour approfondir deux éléments qui n'ont pas pu être pleinement explorés dans l'article évoqué préalablement. Nous chercherons plus précisément à mieux comprendre pourquoi, grâce à la blockchain, il est dorénavant possible de considérer la création monétaire comme un commun. Ainsi, dans un premier temps, nous nous emploierons à renforcer notre revue de la littérature par le prisme de la théorie de la monnaie, que nous rapprochons de celle des communs. Cela permettra de proposer une modélisation de notre revue de la littérature pour mieux situer la monnaie libre Ğ1. Ensuite, nous souhaitons approfondir un concept qui a émergé lors de l'étude de cas, à savoir la production de la création monétaire par les pairs sur la base des communs (Malafosse et al., 2022). Il s'agira donc dans un deuxième temps de s'appuyer sur une brève présentation de l'étude de cas issue de l'article (Malafosse et al., 2022) et d'une partie de ses résultats, pour en débattre au regard d'une nouvelle revue de la littérature sur la monnaie. Nous espérons ainsi que ce papier, dans une démarche de convergence des sciences, permettra d'enrichir la littérature sur les liens entre les blockchains, la monnaie et les communs.

Monnaie, communs et blockchain

Nous cherchons ici à présenter l'intérêt contemporain qu'il existe à réhabiliter la monnaie comme véritable enjeu politique. Pour ce faire, dans une première partie, nous considérons la monnaie en tant qu'institution sociale à part entière, à replacer au cœur du capitalisme et nous évoquons la nécessité de la repenser afin d'engager une transition durable. Dans une seconde partie, nous explorons ses liens avec les communs. Enfin, dans une troisième partie, nous nous focalisons sur les monnaies complémentaires comme étant des « communs sociaux », afin d'introduire notre cas d'étude et notre discussion.

La monnaie : une construction sociale à repenser

Il n'y a pas de compréhension commune du mécanisme de création monétaire. Pourtant, certains chercheurs affirment que c'est une question d'intérêt public et non un obscur débat d'experts (Ryan-Collins, 2011 ; Graeber, 2012). Dans un monde de crise, la monnaie est l'élément central qui relie tous les autres. Le rôle fondamental joué par la monnaie reste cependant souvent marginalisé par la théorie économique ; « *La théorie de l'économie pure est une cathédrale dogmatique impressionnante. Mais elle n'aide guère à défricher le monde. [...] Aucun sens n'est donné au collectif, à la recherche de pouvoir, aux conflits producteurs d'innovations sociales. Toutes les médiations des institutions qui interfèrent avec l'économie sont ignorées. C'est le cas de l'institution la plus fondamentale, du lien social le plus général : la monnaie* » (Aglietta et al., 2016 p.43). Loin d'être neutre, la monnaie en tant que lien social (Servet, 2012) joue un rôle beaucoup plus fondamental dans l'économie que la simple fonction transactionnelle. La monnaie peut être considérée comme l'un des artefacts les plus fondamentaux de la cohésion sociale (Viveret, 1999 ; Orléan, 1992).

En théorie, la monnaie est une construction sociale représentative de la valeur, qui fournit deux fonctions principales : celle d'unité de compte et celle de moyen de paiement. Comme toute construction sociale, une certaine conception du bien commun en ressort. Cette conception est représentée à travers la confiance collective qui lui est attribuée et son utilisation dans la société marchande (Ould Ahmed, 2015). Mais la confiance et la légitimité de la monnaie ont souvent été contestées dans l'histoire (Aglietta et al., 2016). Cela arrive lorsqu'elle n'assure pas une certaine cohésion sociale, que la règle monétaire ne profite qu'à une élite sociale minoritaire et ne fait qu'accentuer les problèmes économiques et monétaires, les inégalités sociales et la pauvreté dans la société. La monnaie comme représentant de la valeur perd alors son caractère avant tout circulatoire au sein de la communauté marchande pour devenir objet d'appropriation à la source de toutes les convoitises individuelles. Autrement dit, la monnaie comme bien privé prend le pas sur la monnaie comme bien commun (Ould Ahmed, 2015).

Aujourd'hui, la monnaie semble se trouver à un croisement historique dans lequel, d'une part, les technologies de registres distribués offrent des possibilités pour venir simplifier ces mécanismes de création et parallèlement complexifier l'information qu'elle peut contenir et, d'autre part, la monnaie doit faire face à une pression sociale qui s'organise pour contester son fonctionnement et ses lois de distribution inhérentes (Pareto, 1896 ; Aglietta et al., 2016). La souveraineté de la monnaie est contestée à travers un plaidoyer international composé de citoyens, d'ONG et de chercheurs scientifiques. Ces derniers critiquent l'économie monétaire actuelle (Les Economistes Atterrés et al., 2018), demandent plus de clarté et de transparence au système bancaire (Morin, 2015 ; Lietaer, 2012), rejettent la création monétaire des banques commerciales qu'ils qualifient d'enclosure (Giraud, 2014 ; Derudder, 2005 ; Servet, 2015) et nous alertent sur la

financiarisation de notre économie (Lagoarde-Segot & Paranque, 2018) et la concentration du pouvoir qui s'y rattache (Vitali et al., 2011). La numérisation de la monnaie apparaît alors comme une opportunité de changement et offre d'incroyables possibilités de démocratisation (Glaser, 2017). La première cryptomonnaie, le bitcoin (Nakamoto, 2008), a été lancée juste après la crise financière de 2008 et propose un open source « peer-to-peer electronic cash system » via la blockchain. L'intention originale derrière sa création reste libre à l'interprétation puisque l'identité de son créateur n'a jamais été révélée. Cependant, plus de dix années après sa création, certaines limites écologiques et économiques ont été mises en exergue (Dupré et al., 2015 ; Orléan, 2019 ; Kondor et al., 2014).

Face à cette double conjoncture faite de contestation de la souveraineté monétaire et d'opportunité technologique, de plus en plus de communautés revendiquent le droit d'utiliser librement leur monnaie alternative. Ces expériences d'Alternatives Monétaires ont donné lieu à des recherches scientifiques et des chercheurs ont déjà tenté de rapprocher le cadre théorique des communs à la monnaie (Paranque & Pérez, 2016 ; Servet, 2018 ; Dissaux & Fare, 2016 ; Meyer & Hudon, 2019 ; Vaz & Brown, 2019 ; Baronian & Vercellone, 2015).

La monnaie et les communs

Utilisée par tous, « La monnaie est un bien commun. La dénaturation de cette fonction première ou son appropriation par certains agents compromet l'ordre monétaire constitutionnel et fragilise la société. Aujourd'hui, la monnaie bancaire est détournée de son principal objet, financer l'économie réelle » (Aglietta et al., 2016 p. 94). Bon nombre de monnaies complémentaires se définissent comme des solutions directes afin de redynamiser l'économie réelle d'un territoire (Blanc, 2011 ; Dissaux & Fare, 2016 ; Cauvet et al., 2018 ; Derudder, 2017). Leurs effets générateurs d'un point de vue sociétal semblent être démontrés « en redonnant un espace à l'autonomie, une monnaie alternative redonne également un espace d'existence et de défense des communs, qui constituent l'un des éléments indispensables de toute forme de durabilité sociale et environnementale » (Dupré et al., 2015, p.23) et permettent de mailler un territoire à une échelle locale (ADEME, 2016). Du fait qu'elles possèdent des caractéristiques souvent uniques à travers les spécificités de leurs modes d'échanges, leurs représentations de la valeur, leur délimitation géographique ou dans leurs capacités à fédérer une communauté, les monnaies alternatives visent justement à replacer la monnaie dans l'intérêt commun. La catégorisation des monnaies, en tant que communs, peut être abordée de plusieurs façons complémentaires. L'échelle de la monnaie peut permettre de faire ressortir une catégorisation comme « commun local » propre aux monnaies locales complémentaires (Cauvet et al., 2018 ; Derudder, 2017 ; Dissaux & Fare, 2016) ou celle d'un « commun global » qui engloberait la liquidité nécessaire au bon fonctionnement d'une économie ou d'une société comprenant des mécanismes financiers (Servet, 2018).

De récentes recherches sur le potentiel des monnaies complémentaires à être considérées comme communs proposent de différencier deux types de monnaies comme communs (Meyer & Hudon, 2019). Il s'agit d'une part de considérer les monnaies complémentaires comme « communs sociaux » du fait de leurs dimensions collectives autour d'une ressource partagée et de son organisation. Ces dernières font référence au sens du cadre théorique des communs d'Ostrom (1990, 2011), avec un système qui repose sur l'action collective et l'autogestion. D'autre part, on envisage les monnaies complémentaires dites « biens communs commerciaux » ayant la volonté de promouvoir l'intérêt du bien commun. Ces dernières, qui cherchent à renforcer un réseau d'acteurs ou à créer de nouvelles communautés, relèvent du cadre théorique du bien commun général au sens de l'éthique envers les parties prenantes (Argandoña, 1998), mais ne mettent pas en place pour autant de gouvernance participative explicite. Pour résumer, les monnaies complémentaires comme « communs sociaux » englobent donc les deux cadres théoriques des communs, s'inscrivent dans des logiques sociales ou de durabilité, ont une gouvernance Bottom-up et participative, les membres actifs sont motivés par des aspects non monétaires, et les valeurs fédératrices sont la solidarité, la réciprocité et l'intendance. Cette nouvelle appellation permet de dépasser les catégories existantes – la forme –, de monnaies complémentaires pour se concentrer sur leurs caractéristiques – le fond –. Cela permet d'accueillir certaines cryptomonnaies sans pour autant toutes les confondre et d'écarter celles n'ayant pas le potentiel d'être considérées comme des communs au sens d'Ostrom (1990, 2011), car trop centralisées ou peu participatives (De Filippi & Loveluck, 2016). Le bitcoin, au vu de ses caractéristiques axées sur le marché et la spéculation, ne serait donc qu'un « bien commun commercial » (Meyer et Hudon, 2019) au même titre que la célèbre et ancienne monnaie interentreprises, la WIR Currency (Stodder & Lietaer, 2015).

Abordant les liens entre communs et monnaie sous un autre angle, certains travaux théoriques regrettent l'absence de la théorie de la monnaie dans celle de la production des communs (Baronian & Vercellone, 2015). Pour y remédier, ces auteurs proposent un revenu social garanti afin de briser la logique de dépendance liée au crédit et à la dette. Si cette approche de la monnaie cherche, à l'instar de certaines monnaies complémentaires, un moyen d'autonomiser les activités qui participent à la construction sociale du commun, aucune forme concrète ou de dimension digitale n'est pour autant évoquée.

Vers des monnaies digitales complémentaires en tant que « communs sociaux »

Les monnaies locales complémentaires (MLC) comme la Helsinki Timebank (Träskman & Hyde-Clarke, 2016), la Bangla-Pesa (Bendell et al., 2015) visent précisément à réhabiliter la monnaie en tant que communs au sens d'Ostrom (1990, 2011). Elles encouragent la participation active des citoyens à la gouvernance monétaire économique et sociale de la ville (Aglietta et al., 2016 ; Bauwens et al., 2019a ; Lietaer et al., 2016). Environ 5 000 monnaies alternatives (Fievet, 2014) dans plus de 50 pays, forment des communautés de

droit monétaire. Ces expérimentations sont de plus en plus basées sur des systèmes numériques (Bollier & Helfrich, 2019 ; Antoniadis et al., 2017). La technologie blockchain facilite grandement l'innovation monétaire puisque la codification numérique des caractéristiques de la monnaie lui permet de contenir en elle-même des algorithmes de fonctionnement et de distribution complexes (Tichit et al., 2018). La cryptographie permet d'assurer une sécurité suffisante, en vue d'établir la confiance. Plus spécifiquement, certaines communautés cherchent à repenser en profondeur la monnaie, dans sa fonction comptable (Manski & Bauwens, 2020 ; Bauwens et al., 2019b) ou cherchent à déployer l'utilisation d'outils plus pertinents que la monnaie actuelle pour représenter la valeur des interactions sociales et économiques (Roio et al., 2015 ; Lucarelli et al., 2014 ; Vercellone et al., 2013 ; Amato & Fantacci, 2020 ; Brock et al., 2020). Ainsi, des communautés commencent à expérimenter de nouveaux modèles de production monétaire. Même si la plupart des exemples qui vont suivre ne constituent pas de communs sociaux, il est intéressant de se pencher sur certaines innovations monétaires à vocation sociale ou solidaire, qui intègrent par exemple un revenu universel (circles⁶⁴, UBIC⁶⁵, SwiftDemand⁶⁶), des protocoles de création monétaire plus égalitaire (Fair Coin⁶⁷) ou un fonctionnement de reconnaissance de dette pair à pair (Value Instrument⁶⁸), un système de reconnaissance de crédit mutuel (Trustlines⁶⁹), ou proposent un « mix » original (Greshm⁷⁰, holochain⁷¹). Ces monnaies alternatives socialement innovantes qui se démocratisent grâce aux technologies de registres distribués peuvent représenter des utopies concrètes monétaires (Lagoarde-Segot et Paraque 2018). Parmi ces alternatives, les particularités de la monnaie libre Ğ1 ont attiré notre attention comme celle d'autres chercheurs (Bauwens, 2018 ; Gensollen & Latapy, 2020 ; Auber, 2019 ; Allard, 2018 ; Tichit et al., 2018 ; Lung et al., 2019) et nous nous sommes questionnés sur son potentiel à constituer un véritable commun. Nous proposons donc de la situer au croisement des cadres théoriques de la blockchain, de la monnaie et des communs.

La monnaie libre Ğ1, un commun à travers sa création monétaire

Cette partie reprend certains éléments d'une étude de cas intrinsèque (Stake, 1995 ; Yin, 1994) menée auprès de la communauté de la monnaie libre. Nous proposons l'étude de cas complète dans un article à paraître (Malafosse et al., 2022).

L'expérimentation Ğ1

⁶⁴ Circles, <https://joincircles.net/>, (Blockchain Ethereum), dernière visite le 20/01/2021

⁶⁵ UBIC, <https://github.com/UBIC-repo/Whitepaper>, dernière visite le 20/01/2021

⁶⁶ SwiftDemand, <https://www.swiftdemand.com/>, dernière visite le 20/01/2021

⁶⁷ Fair Coin, <https://fair-coin.org/>, dernière visite le 20/01/2021

⁶⁸ Value Instrument <http://valueinstrument.org/>, (Blockchain Ethereum), dernière visite le 20/01/2021

⁶⁹ Trustlines, <https://trustlines.network/>, (Blockchain Ethereum), dernière visite le 20/01/2021

⁷⁰ Greshm, <http://www.greshm.org/>, dernière visite le 20/01/2021

⁷¹ Holochain, <https://holochain.org/>, dernière visite le 20/01/2021

La monnaie libre Ğ1 compte aujourd'hui près de 2 800 utilisateurs. Pour les membres de la monnaie libre Ğ1, la monnaie semble être perçue à la fois comme la cause de nombreux problèmes inhérents à notre société et comme la source de solutions si l'on change son fonctionnement. Les membres sont conscients du rôle fondamental que joue la monnaie, en tant que bien commun global et du lien social fondamental qu'elle représente. Pour beaucoup, la crise financière de 2008 a été l'élément déclencheur pour se saisir des questions économiques relatives à la monnaie. Les membres rejettent l'accaparement de la création monétaire par des banques commerciales. Pour répondre à l'enclosure de la création monétaire, ils se sont autoorganisés pour aboutir en 2017 au lancement de la monnaie libre Ğ1. Cette dernière concrétise le désir collectif de lancer une expérimentation numérique de la Théorie Relative de la Monnaie TRM (Laborde 2011). La TRM propose un protocole de création monétaire unique qui permet de replacer la création monétaire à partir des individus à travers l'octroi égalitaire et quotidien d'un Dividende Universel (DU). Pour ce faire la création monétaire est basée sur une symétrie spatiale et temporelle entre les individus (Auber, 2019) (cf. Annexe A « Paramètres monétaires de la Ğ1 »). Elle s'oppose ainsi à d'autres cryptomonnaies comme le bitcoin, qui reposent sur la rareté et qui créent une compétition artificielle entre les individus. L'infrastructure digitale de la Ğ1 repose sur des logiciels libres types FLOSS, spécialement développés et maintenus par la communauté. Il s'agit principalement d'une association entre une blockchain publique dénommée Duniter⁷², une toile de confiance pour gérer la communauté et la distribution de la création monétaire, ainsi que des logiciels clients pour notamment faciliter les échanges monétaires. Le commun, de cette communauté est la création monétaire puisque la communauté (1) articule une ressource partagée : la création monétaire, (2) a développé un système social technique de droits et d'obligations vis-à-vis de la distribution de la ressource, et (3) a instauré une structure de gouvernance propre avec des règles collectives (Collectif & Coriat, 2015 ; Ostrom, 1990) (pour plus de détails cf. Malafosse et al. 2022, revue Systèmes d'Information et Management, à paraître). Au-delà de ces résultats originaux qui assimilent la création monétaire à un commun, nous avons souligné l'apport crucial de la blockchain dans l'émergence de ce commun. En ce sens, nos résultats rejoignent ceux de Benkler (2006), qui mettent en évidence la place omniprésente de l'outil numérique dans la production par les pairs sur la base des communs (CBPP). En vue de l'adaptation au cas de la Ğ1, nous avons alors suggéré de désigner cette pratique comme la production de la création monétaire par les pairs sur la base des communs.

L'autogestion de la création monétaire telle un commun dans la Ğ1

En rejetant l'enclosure de la création monétaire par des banques commerciales, les membres de la monnaie libre Ğ1 font écho aux propos de nombreux chercheurs qui la critiquent également. Dans la communauté de la monnaie libre Ğ1, les membres s'emploient à replacer les questions relatives à la création monétaire au centre du débat

⁷² Site Web Duniter <https://duniter.org/en/theoretical/> dernière visite le 20/01/2021

public. Ils proposent un « commun global » qui permettrait de régénérer l'économie par la monnaie et, comme nous l'avons observé, se rapprocherait d'un commun au sens d'Ostrom (1990) puisque les membres de la Ğ1 ont développé un système qui repose sur l'action collective et l'autogestion. Les membres se rendent accessibles par une organisation en groupes locaux qui proposent régulièrement des rencontres, des conférences, des ateliers ou même des apéritifs afin d'accueillir de potentiels nouveaux membres. De fait, leurs actions sont donc transversales, à la fois globales et locales. Dans cette perspective, la Ğ1 peut se rapprocher de la vision des « communs sociaux » au sens de Meyer et Hudon (2019) dans le sens où les membres de la Ğ1 œuvrent à la fois pour le bien commun et se sont auto-organisés en communs. Cette catégorisation écarte de fait tout rapprochement de la Ğ1 avec d'autres cryptomonnaies, issues du Marché ou de l'État, ou celles qui sont trop centralisées ou peu participatives, comme le bitcoin (De Filippi et Loveluck, 2016).

Si certaines monnaies complémentaires peuvent avoir l'originalité d'être basées sur le temps (Träskman & Hyde-Clarke, 2016) ou reposent sur des cryptomonnaies (Meyer & Hudon, 2019), jamais encore, à notre connaissance, la création monétaire n'avait été expérimentée comme un commun. Afin d'accompagner l'augmentation symétrique dans le temps et dans l'espace de la création monétaire, la TRM (Laborde, 2011) propose d'utiliser le Dividende Universel comme référentiel. Cette nouvelle unité de mesure monétaire permettrait d'indexer l'unité monétaire à un référentiel invariable, partagé par tous et ainsi de matérialiser en tout temps un rapport à la monnaie simple et concret, tel le mètre pour les distances ou l'heure pour le temps qui passe. Cette particularité distingue la monnaie libre Ğ1 des autres monnaies complémentaires. En effet, les membres de la Ğ1 ne cherchent pas en premier lieu à dynamiser un territoire et peuvent même être critiques vis-à-vis des monnaies complémentaires qui restent basées et indexées à ce qu'ils qualifient de monnaie « monnaie dette » (Euro, Dollars, etc.) (cf. Annexe B. Tableau récapitulatif des différentes formes monétaires).

L'organisation autour de la production de la création monétaire renvoie à celle théorisée par Benkler (2006), qui met en évidence la place omniprésente de l'outil numérique dans la production par les pairs sur la base des communs (CBPP). Les outils numériques de type FLOSS (Broca & Coriat, 2015) ont été développés et sont maintenus par les membres de Ğ1 pour soutenir le commun. Plus spécifiquement, l'utilisation de la blockchain fait écho aux travaux théoriques qui présentaient les affordances de la technologie blockchain pour les communautés CBPP (Arvidsson et al., 2016 ; Rozas et al., 2021). De plus, le terme de production semble lui aussi être utilisé par les membres de la Ğ1 qui le rattachent au Dividende Universel. Par conséquent, nous proposons une nouvelle dénomination à cette pratique : la production du dividende universel par les pairs sur la base des communs. Ainsi, la Ğ1 concrétise peut-être certaines attentes de chercheurs (Baronian & Vercellone, 2015) qui proposaient de dépasser le mode de création monétaire actuel pour mieux articuler la triade travail-monnaie-plus-value autour d'un revenu social garanti.

Afin de mieux visualiser les recherches qui entourent la Ğ1, nous proposons de synthétiser notre revue de la littérature dans un schéma. Ce dernier pourrait permettre de mieux définir la place de la Ğ1 dans un enchâssement de la littérature des communs, avec celle de la blockchain et celle de la monnaie lorsqu'elle apporte une critique sociale.

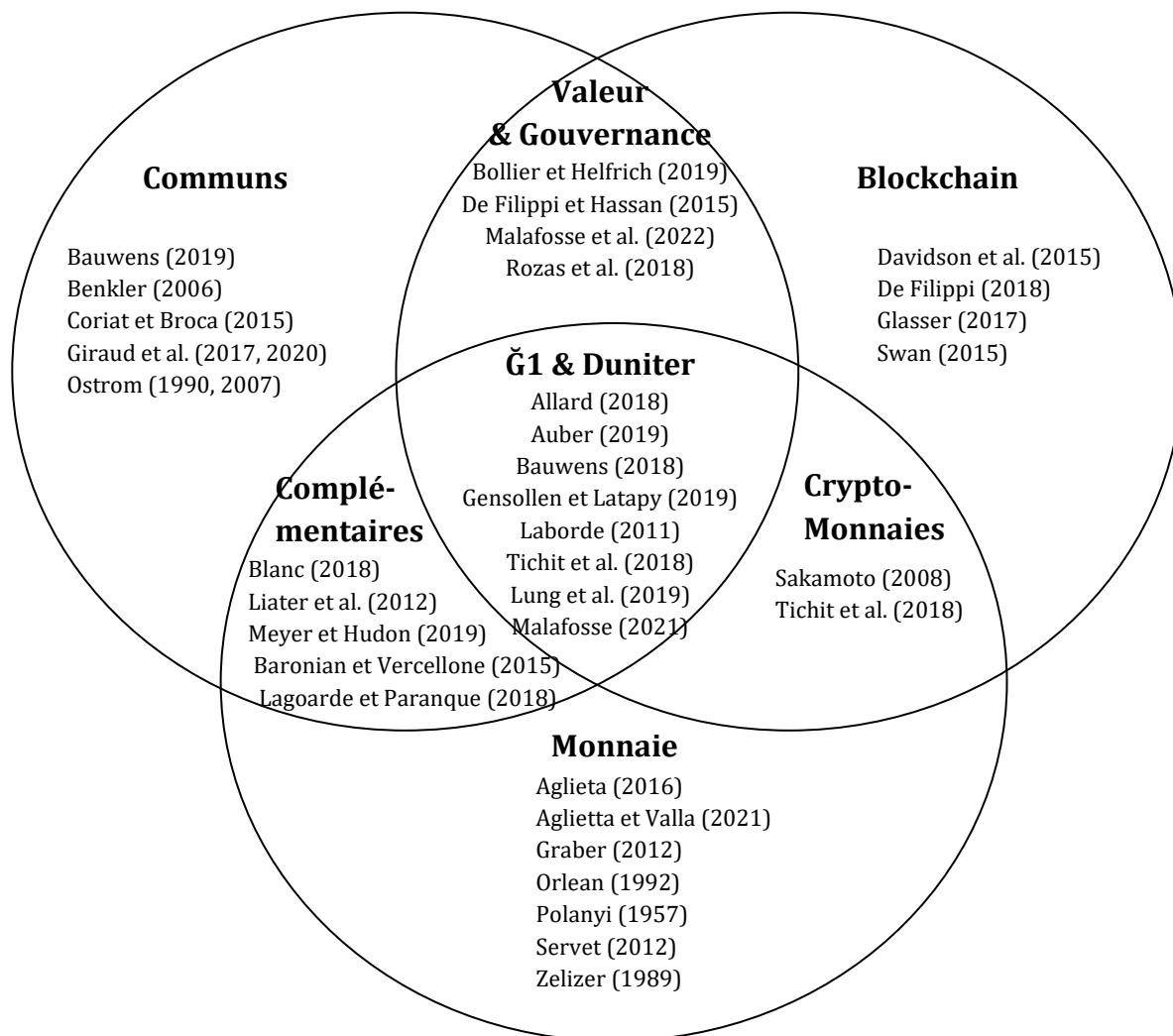


Figure A. Modélisation de notre revue de la littérature

Conclusion

Dans cet article, nous avons cherché à approfondir les résultats d'une étude de cas sur la monnaie libre provenant d'un article à paraître (Malafosse et al., 2022). Nous souhaitons ainsi enrichir notre travail d'une littérature transversale, celle de la monnaie, qui, lorsqu'elle croise le champ théorique des communs et celui des blockchains, permet de mieux situer la monnaie libre Ğ1. Cependant, cet essai présente certaines limites. Notre revue de la littérature ne prétend pas être exhaustive et nous n'avons, par exemple, pas

confronté la monnaie libre Ğ1 à la littérature d'économie quantitative ou à une littérature qui permettrait de creuser plus en détail les questions de temporalité et d'espace. Dans cette recherche, nous n'avons pas non plus essayé de soulever les points de vigilance inhérents à l'utilisation de la blockchain publique Dunitar évoqués par la communauté, comme l'hyper-transparence ou des concentrations de pouvoirs techniques par les développeurs informatiques. Nous sommes également conscients que la Ğ1 s'inscrit en rupture avec les représentations sociales actuelles de la monnaie et qu'elle peut soulever beaucoup d'interrogations. De fait, les questions relatives à sa légitimité, notamment en termes de reconnaissance par les institutions publiques, pourraient être intéressantes à traiter dans le cadre de futures recherches.

Pour conclure, si la technologie blockchain facilite grandement l'innovation monétaire, la compréhension de la question de la création monétaire reste clé pour engager une transition véritablement durable. Comme certains auteurs, nous pensons qu'il est possible de repenser la monnaie et sa création comme pouvant relever des communs. Cette alliance prometteuse est aujourd'hui expérimentée par les membres de la communauté de la monnaie libre Ğ1 à travers un nouveau modèle de production monétaire par les pairs sur la base des biens communs. Ce modèle nous permet d'entrevoir le(s) futur(s) de la monnaie. Plus largement, nous préconisons à tout acteur soucieux de replacer la monnaie au service de l'économie réelle, de s'employer à (ré) ouvrir la question de l'enclosure de la création monétaire. Pour y arriver, des collaborations de type « Public-Commons » (Bauwens & Niaros, 2017 ; Crosnier & Vidal, 2017), notamment utilisées par la ville de Barcelone (Barcelona en comú et al., 2019), permettraient aux institutions publiques de soutenir et d'accompagner les communautés qui souhaitent proposer des alternatives monétaires en tant que communs sociaux, comme la Ğ1.

Annexes

Annexe A. Paramètres monétaires de la Ğ1

Paramètre	Symbole	Valeur
Croissance théorique cible par période de revalorisation	c	4,88 %
Période de revalorisation du DU	dt _{reval}	6 mois (182,625 jours)
Date de la première revalorisation	t _{0reval}	2017-03-17 12:00
Calcul du DU	DU _{jour (t_{reval})}	$DU_{\text{jour}} (t_{\text{reval}} - dt_{\text{reval}}) + c^2 * (M/N) (t_{\text{reval}} - dt_{\text{reval}}) / dt_{\text{reval}}$

Annexe B. Tableau récapitulatif des différentes formes monétaires⁷³

	Troc	Étalon Or	Monnaies Dettes (€, \$...)	Monnaie Complémentaire Locale	Système d'Échanges Locaux	Bitcoin, Ethereum ...	Monnaies Libres
Empreinte écologique de fonctionnement	Idéale	Système informatique, production / logistique billes, minière	Système informatique, production / logistique billes	Système informatique, production / logistique billes	Système informatique (au moins à grande échelle)	Système informatique énergivore (course à la puissance)	Système informatique
Symétrie spatiale	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui
Symétrie temporelle	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
Fondante	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui
Charte déontologique	Non	Non	Non	Oui	Cas par cas	Non	Non
Passage à l'échelle	Inadapté	Éprouvé	Éprouvé	Locale	Locale	Éprouvé	En cours (fluide en théorie)
Gouvernance (distribution du pouvoir de gouvernance : à petite échelle)	Citoyen	Bancaire centralisé	Bancaire centralisé	Citoyen en apparence (assujetti à une monnaie dette et à sa gouvernance)	Citoyen	Très technocratique et légèrement ploutocratique	Très technocratique et légèrement citoyen

⁷³ Source Site Web des RML 12 https://rml12.duniter.io/money_systems_comparison.html dernière visite le 20/01/2021

Gouvernance (à grande échelle)	-	Bancaire centralisé	Bancaire centralisé	Centralisé : bureau associatif (en pratique également assujetti à une monnaie dette et à sa gouvernance)	Concentration représentative (élu / bureau associatif) à grande échelle	Légèrement technocratique et très ploutocratique	Légèrement technocratique et très citoyen
Dépendance technologique de fonctionnement (à petite échelle)	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Non
Dt (à grande échelle)	-	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Achat possible sans technologie	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Indirectement	Indirectement
Recul sur le système	> 5000 ans	Usage intensif à partir du XVIII ^e siècle	Usage intensif à partir du XX ^e siècle	Usages épisodiques de longue date	Usages épisodiques de longue date	Utilisés depuis 2009	Utilisées depuis 2017, expé depuis 2013

Chapitre 6 - Discussion

Dans ce dernier chapitre, nous synthétisons nos différents résultats afin de faire ressortir ce que chacun de nos essais apporte de manière générale à la question de recherche. Nous éclairons différemment notre problématique à travers la mise en perspective de nos différentes situations d'utilisation de la blockchain que ce soit par des communs pour soutenir la gouvernance et le champ économique de leur commun, ou par des collectivités afin d'expérimenter de nouveaux communs. Cela nous permet par la suite de faire émerger et de discuter nos contributions. Nous verrons ainsi que la blockchain s'avère avant tout utile pour innover face à des situations d'enclosures. C'est notamment son association à une politique des communs qui peut permettre de chercher à maximiser les bénéfices citoyens d'un territoire. Dans ces situations, les fonctionnalités de la blockchain permettent d'activer les principes d'Ostrom (1990) et plus largement le faire commun. Nous discuterons également en quoi certaines questions comme celle de l'identité numérique s'avèrent cruciales pour structurer ces nouvelles formes de gouvernance. Enfin, nous discuterons un résultat original qui associe la création monétaire à un commun. Nous concluons ce travail de recherche en y unissant la présentation des implications managériales, de ses limites et l'identification de pistes de recherches futures.

1. Mise en perspective : comment les essais répondent à la problématique ?

1.1. Mise en Perspective de l'essai 1

Problématique :

Notre premier essai interroge et vise à mieux comprendre comment l'intégration des systèmes de registres distribués du type blockchain participe au processus de faire commun. Il se fonde sur l'étude de cas d'un commun monétaire, la monnaie libre Ğ1, qui repose sur une blockchain.

Le cas :

La monnaie libre Ğ1 est une expérimentation de monnaie à dividende universel qui a été lancée en 2017 et qui compte aujourd'hui près de 5000 utilisateurs principalement en France. Ce cas semble spécifique dans la mesure où, à notre connaissance, il s'agit d'un des premières situations dans laquelle la gouvernance d'un commun s'appuie sur un outil de type blockchain. Cela nous permet ainsi de répondre à un besoin identifié lors de notre revue de la littérature : soumettre à une épreuve empiriquement une littérature jusqu'à présent essentiellement théorique.

Synthèse de l'essai :

Lors de nos recherches qui visaient à mieux comprendre comment les technologies émergentes blockchain pouvaient venir se rattacher à la théorie des communs, nous avons fait ressortir des similitudes entre le principe de la production par les pairs sur la base des communs (CBPP) (Benkler, 2006) et la technologie blockchain (De Filippi, 2022). En effet, les caractéristiques partagées telles que la décentralisation, l'utilisation de ressources communes et l'exploration de nouvelles formes de valeurs, présagent du fort potentiel de la blockchain pour soutenir ce type de production (Arvidsson et al., 2016 ; Rozas et al., 2021). Ainsi, pour approfondir ces liens et structurer notre approche, nous avons mobilisé le modèle de Rozas et al. (2021). Ce modèle établit des relations potentielles entre les huit principes d'Ostrom et les six fonctionnalités principales de la blockchain. Cependant, à l'instar des autres travaux établissant des liens entre blockchain et communs, reste essentiellement théorique : les différentes recherches menées afin de constituer notre revue de la littérature n'ont pas fait ressortir d'enseignements issus

d'observations d'utilisation de la blockchain dans des communautés gestionnaires de communs. Par exemple, si les résultats de Rozas et al. (2021) émanent bien d'entretiens réalisés auprès de membres d'une communauté gestionnaire d'un commun numérique (Guifi.net), ceux-ci ne mobilisent pas dans les faits de blockchains. Cela s'explique par la relative nouveauté qui entoure la technologie blockchain et l'on retrouve cette association essentiellement théorique dans la plupart des travaux qui associent communs et blockchain (Cila et al., 2020 ; Gloerich et al., 2020).

De fait, afin d'explorer comment la blockchain était susceptible de soutenir l'action de faire commun nous avons réalisé l'étude de cas de la monnaie libre Ğ1. Notre dispositif d'enquête nous a amené à participer à plusieurs événements qui rassemblaient des membres de la communauté, à obtenir un compte membre pour expérimenter les outils numériques, ainsi qu'à réaliser une dizaine d'entretiens semi-directifs.

Les résultats de cette étude de cas soulignent l'apport crucial de la blockchain dans l'émergence de ce commun et plus largement dans le soutien au processus de faire commun. Comme cela a déjà été détaillé dans les chapitres précédents, trois éléments sont particulièrement saillants :

– L'adéquation avec les caractéristiques de la production par les pairs sur la base des communs (CBPP) (Benkler, 2006). En effet, nos résultats mettent en évidence la place omniprésente de la blockchain Dunitier dans la CBPP de la monnaie libre. Ce premier essai présente en détail, comment la production d'un dividende universel est soutenue par un écosystème d'outils numériques développés autour de la blockchain Dunitier en FLOSS par la communauté. Appliqué au cas de la Ğ1, nous avons alors suggéré de désigner cette pratique des membres de la monnaie libre comme étant la création monétaire par les pairs sur la base des communs. En ce sens, nous prolongeons les analyses de certains auteurs (Rozas et al., 2021 ; Arvidsson et al., 2016 ; De Filippi & Hassan, 2015) qui suggéraient le potentiel de la blockchain pour soutenir les principes de la CBPP.

– L'activation des faisceaux de droits qui permettent de définir les différents types de participants en y associant certains types de droits (Orsi, 2013 ; Schlager & Ostrom, 1992). En effet, la présence de règles collectives qui dessinent les frontières de la communauté autour de la création monétaire montre que c'est bien la création monétaire qui est le cœur du commun. Or, ces frontières relatives à la ressource partagée sont renforcées par une toile de confiance numérique qui vient faciliter le processus de gestion de la création monétaire. De fait, puisque nous montrons que cette toile de confiance est intrinsèquement imbriquée avec la blockchain Dunitier, nous mettons également en perspective que les faisceaux de droits sont donc directement encodés et facilités par la blockchain.

– L'activation des principes d'Ostrom (1990) (Rozas et al., 2021) en relation avec l'émergence d'un objectif partagé et l'enclenchement des dynamiques propres au faire commun au sens de Bollier et Helfrich (2019). Nos résultats ont permis pour la première fois d'illustrer les relations issues du modèle de Rozas et al. (2021) dans un cas où la

blockchain était effectivement utilisée pour gérer un commun. Ce faisant, nous avons été en mesure d'observer comment certaines fonctionnalités de la blockchain comme la tokenisation, l'automatisation, la transparence, la décentralisation, ou encore la codification de la confiance pouvaient soutenir les principes d'Ostrom.

Apports :

Dans ce premier essai, nous présentons des résultats originaux associant la création monétaire à un commun. En détaillant les principes d'auto-organisation de la communauté Ğ1, nous montrons qu'il s'agit bien d'un commun au sens d'Ostrom (1990). À notre connaissance, la création monétaire n'avait pas été jusque-là rattachée aux champs des communs. Cependant, puisque nous avons choisi de concentrer notre projet sur la compréhension de la façon avec laquelle la technologie blockchain pouvait être un outil au service de la gestion d'un commun. Ainsi, nous avons pu focaliser nos recherches sur la nature de ce commun monétaire. Notre revue de la littérature n'introduit donc que brièvement les travaux qui associent les monnaies à des communs (Meyer et Hudon 2019). Nous avons estimé qu'associer la théorie des communs à celle de la blockchain représentait déjà un effort de compréhension conséquent pour le lecteur. De fait, l'ajout de la théorie de la monnaie qui représente un cadre théorique bien à part (et potentiellement très économétrique) aurait restreint l'accessibilité de l'essai. Aussi, certains commentaires des évaluateurs sollicitaient plus d'explications concernant la Théorie Relative de la Monnaie (TRM) (Laborde, 2011). Or, nous pensons que la question de la création monétaire n'est pas le cœur de cet essai et nous traitons volontairement la question de la TRM uniquement dans la présentation du cas. Par la suite, notre essai se concentre sur la relation entre la ressource rivale partagée, les règles de la communauté et la place de la technologie. Cela nous permet notamment de souligner l'importance d'un consensus autour des règles initiales (issues de la TRM) pour faciliter le développement de la communauté et de l'écosystème logiciel de la Ğ1. Ces choix nous ont poussé à engager l'écriture d'un nouvel essai (essai 3) pour mieux situer la monnaie libre Ğ1 vis-à-vis de la théorie de la monnaie.

De plus, après l'acceptation pour publication de l'essai, nous nous sommes rapprochés des auteurs madrilènes qui avaient proposé le cadre d'analyse avec lequel nous avons structuré notre article (Rozas et al., 2021) pour les informer de nos résultats et leur transmettre notre souhait de collaborer avec eux. Cette démarche a abouti à un séjour de mobilité international en tant que chercheur invité à l'université Complutense Madrid d'avril 2022 à juillet 2022. Nous sommes aujourd'hui engagés dans plusieurs collaborations scientifiques avec certains membres de P2PModels.

Finalement, cet essai, et plus largement les recherches engagées avec les chercheurs madrilènes, vont nous permettre de poursuivre notre effort pour comprendre comment, en situation réelle, la blockchain peut être mise au service de la gouvernance des communs.

1.2. Mise en perspective de l'essai 2

Problématique :

Ce deuxième essai questionne comment des méthodes de gouvernance collective associées à des outils numériques décentralisés, mobilisant la technologie blockchain, permettent d'expérimenter la gestion de communs de la donnée à l'échelle d'une ville ?

Le cas :

Ce cas est centré sur la municipalité de Barcelone qui cherche à mettre en œuvre le cadre théorique des communs pour repenser les services qu'elle offre aux citoyens et assurer une souveraineté numérique de leurs données personnelles. Ce terrain permet d'analyser une utilisation cohérente du cadre théorique des communs afin d'engager des actions concrètes dans un territoire local, la ville de Barcelone, pour expérimenter les communs de la donnée et faire face aux nombreux problèmes liés à leur gestion. Plus largement, il permet de comprendre le rôle des outils numériques, dont certains mobilisent, ou projettent de mobiliser, la blockchain (plateforme politique decidim, portefeuille individuel, architecture décentralisée) dans l'implication citoyenne et pour la gestion et la gouvernance de ces communs de la donnée. Enfin, cette étude de cas est intéressante puisqu'il s'agit, à notre connaissance, d'une des premières tentatives de grande ampleur par une collectivité locale de se saisir de la blockchain pour expérimenter la bonne formule qui équilibre et structure la mise en place d'une gouvernance citoyenne de communs.

Synthèse de l'essai :

En 2015, Barcelona en comú, une liste politique citoyenne constituée à la suite du mouvement anti-austérité du 15M, remporte les élections municipales et propose de replacer les intérêts des citoyens au centre de ses actions. La nouvelle mairesse de Barcelone, Ada Colau, cherche alors à promouvoir une nouvelle politique, sur la base des communs. Cette politique va se diffuser dans les différents services de la ville avec une implication forte des citoyens jusqu'à forger une conception nouvelle de la ville intelligente, une ville où ces mêmes citoyens gardent la main sur leurs données personnelles. Parmi les différents dispositifs mis en œuvre à Barcelone pour gagner en souveraineté numérique nous nous sommes penchés sur le projet européen DECODE. Ce projet multipartenaire très innovant DECODE expérimente les technologies émergentes de type blockchain pour soutenir la transition de Barcelone vers une ville expérimentale.

Pour les besoins de ce deuxième essai, nous avons opéré une revue de la littérature spécifique sur le cas de Barcelone dont la municipalité nouvellement élue cherche à dépasser le modèle classique de la smart city pour en faire une ville expérimentale. Nous nous sommes également penchés sur le projet DECODE et sur sa problématique de gestion des données personnelles. La présentation de notre méthodologie explicite comment la constitution de ce cas s'appuie principalement sur la récolte de données secondaires issues des nombreux rapports européens de DECODE.

Les résultats de ce deuxième essai mettent en évidence à la fois comment une municipalité peut mobiliser le cadre théorique des communs pour trouver des solutions face aux problèmes de souveraineté numérique, et comment il est possible d'expérimenter une technologie émergente dans ce contexte. Plus spécifiquement, nos résultats détaillent le rôle de la technologie blockchain dans la gouvernance de cette expérimentation de communs de la donnée :

- La blockchain facilite l'enregistrement des droits, les préférences de partage des données personnelles des utilisateurs, et leurs modifications à tout moment via une application mobile.
- Le développement des outils numérique, notamment de la blockchain en FLOSS (Broca & Coriat, 2015) est aussi un alibi pour faciliter le processus de gouvernance des communs en mobilisant des acteurs hétérogènes autour de la question de la gestion de leurs données personnelles. Cela s'inscrit en continuité avec le mouvement du 15M s'est appuyé sur la philosophie et les outils du mouvement de la culture du libre pour structurer son organisation et ses objectifs de développement (Morell, 2012 ; Fuster Morell, 2010) comme la plateforme de gouvernance participative Decidim qui est depuis utilisé par la municipalité.
- Finalement, la blockchain en tant que technologie émergente est aussi un prétexte pour sensibiliser autour de la question de la souveraineté numérique, une question généralement peu abordée par les institutions publiques, mais également dans les recherches en systèmes d'information. Le nouveau champ des possibles que suggère la technologie blockchain est prétexte à des discussions collectives pour inventer d'autres modèles économiques associés aux données personnelles qui seraient plus génératrices pour les communs (Bauwens & Pazaitis, 2019 ; De Filippi & Hassan, 2015), que ceux issus du capitalisme de plateforme (Vétois, 2018), du capitalisme cognitif (Vercellone, 2008a), ou du capitalisme de surveillance (Zuboff, 2019) .

Ce cas donne à voir en profondeur certaines des problématiques spécifiques du projet DECODE liées à la gestion des données personnelles. Il montre l'utilité de la méthodologie d'action du projet DECODE qui est fondée sur la théorie des communs. Cela permet à la ville de Barcelone de s'engager dans une démarche d'expérimentation de communs de la donnée pour engager une gestion décentralisée et transparente des données via la

blockchain en y associant une gouvernance collective par les citoyens pour traiter des problématiques de partage. Il s'agit bien d'une expérimentation de communs de la donnée et non de communs de la donnée bien structurés et établis sur le long terme. En effet, il s'agit pour le projet DECODE d'être dans l'action en posant une première étape où les acteurs publics ont joué un rôle fédérateur et ont cherché à impulser des dynamiques collectives autour d'un problème commun. Finalement, le cas permet de montrer comment une collectivité territoriale peut à son échelle, à travers le modèle des communs, adopter une posture qui n'est pas technodéterministe.

Apports :

L'essai numéro deux prend la forme d'une étude de cas composée de trois éléments, un article sur le cas, l'étude de cas et un guide d'animation du cas (non présenté dans cette thèse). Notre intention à travers le design de ce cas est de faire connaître le projet DECODE à un public plus large en France en proposant un objet qui suscite de l'intérêt et de l'enthousiasme dans sa résolution. Nous avons pensé le cas pour qu'il réplique certaines dynamiques de DECODE en cherchant à rendre le cas à l'image du projet, inspirant et résolument tourné vers les solutions et l'action collective face à un problème commun. Systématiquement lorsque nous avons pu tester ce cas, nous avons constaté un fort engouement du public à découvrir, comment des acteurs publics, ici la municipalité de Barcelone, pouvaient s'engager sur des projets innovants qui mobilisent notamment la blockchain, pour faire émerger par des méthodes bottom-up, des outils numériques et des dynamiques politiques collectives et citoyennes.

1.3. Mise en perspective de l'essai 3

Problématique :

Comment situer la création monétaire comme un commun dans la littérature ?

Le cas :

Notre troisième essai a été amorcé par une enquête terrain sur le territoire Aix-Marseille dans laquelle nous avons suivi, et parfois accompagné, l'évolution de plusieurs projets qui envisageaient de déployer des cryptomonnaies à des fins vertueuses. À travers cet ancrage terrain, nous avons pu comparer et ainsi mieux situer la monnaie libre Ğ1 vis-à-vis de ces autres initiatives. Puisqu'au final la plupart de ces projets ne s'inscrivaient pas dans le champ des communs ou n'ont pas abouti au déploiement d'une blockchain, nous avons remobilisé nos données issues du terrain de la monnaie libre pour mieux exploiter

un résultat original issu de notre premier essai, celui de la création monétaire comme commun.

Synthèse de l'essai :

Les résultats de notre troisième essai nous permettent de mieux situer la monnaie libre Ğ1 à la lumière de la littérature sur la monnaie, lorsque cette dernière fait ressortir ses dimensions sociales. Nos résultats permettent de mettre en perspective la littérature sur les communs (Ostrom 90) avec celle sur la blockchain (De Filippi, 2022) et celle concernant la monnaie (Aglietta et al., 2016 ; Blanc, 2018 ; Graeber, 2012 ; Meyer & Hudon, 2019 ; Servet & Swaton, 2018). La Ğ1 est associée à la fois à une échelle globale, mais aussi à une échelle locale. En effet, les outils numériques, notamment la blockchain Dunitier, sont développés en FLOSS et s'inscrivent de fait dans la vision d'un « commun global » (Ducrée et al., 2020). Ces outils développés en FLOSS peuvent ainsi être utilisés gratuitement, améliorés, partagés, selon les principes du libre (Broca & Coriat, 2015) pour ici déployer des formes de monnaies complémentaires. De plus, il s'agit également d'un commun au sens d'Ostrom (1990) qui repose sur l'action collective et l'autogestion locale à travers une organisation en groupes locaux. En effet, l'étude de cas du premier essai montre que le rejet de l'accaparement de la création monétaire par des banques commerciales est une des raisons principales qui a poussé les membres à s'auto-organiser. Nos résultats font ressortir que le cœur du commun se situe autour d'un protocole de création monétaire original. Dès lors, il s'agit bien d'un commun au sens d'Ostrom (1990) dans lequel les trois éléments constitutifs d'un commun sont présents, puisque la communauté (1) articule une ressource partagée : la création monétaire (2) a développé un système social technique de droits et d'obligations vis-à-vis de la distribution de la ressource, et (3) a instauré une structure de gouvernance propre avec des règles collectives (Collectif & Coriat, 2015 ; Ostrom, 1990).

De plus le protocole de création monétaire qui est basé à partir de la Théorie Relative de la Monnaie TRM (Laborde 2011) se veut égalitaire grâce à sa symétrie spatiale et temporelle entre les individus (Auber, 2019). Cela s'oppose ainsi à d'autres cryptomonnaies comme le bitcoin, qui reposent sur la rareté et qui créent une compétition artificielle entre les individus. L'infrastructure digitale de la Ğ1 repose sur des logiciels libres types FLOSS, spécialement développés et maintenus par la communauté. Il s'agit principalement d'une association entre une blockchain publique dénommée Dunitier, une toile de confiance pour gérer la communauté et la distribution de la création monétaire, ainsi que des logiciels clients pour notamment faciliter les échanges monétaires.

Cela nous permet d'inscrire la Ğ1 proche des « communs sociaux » au sens de Meyer et Hudon (2019) et d'écarter tout rapprochement de la Ğ1 avec d'autres cryptomonnaies, issues du Marché ou de l'État, ou celles qui sont trop centralisées ou peu participatives,

tel que la majorité des projets que nous avons suivis sur le territoire d'Aix-Marseille et plus largement comme le bitcoin (De Filippi et Loveluck, 2016).

Finalement, dans ce dernier essai, nous montrons que la blockchain rend dorénavant possible de nouvelles formes de monnaies complémentaires qui peuvent s'inscrire dans la philosophie des communs. Les caractéristiques de la blockchain permettent de venir complexifier les designs de la monnaie. Ces nouveaux designs bousculent les possibilités en matière de créations monétaires. La volonté de la monnaie libre Ğ1 qui intègre les principes de la TRM (Laborde, 2011), est de dépasser la monnaie dette actuelle et sa création qui génèrent trop d'inégalité, la blockchain permet à la monnaie de devenir un outil générateur d'égalité et d'émancipation économique.

Apports :

Si le cas de la monnaie libre nous a de prime abord intéressé pour comprendre quelle place la technologie blockchain pouvait avoir comme support aux communs, certains résultats nous ont interpellés et nous avons souhaité creuser plus particulièrement l'un d'entre eux. En effet, nous avons été surpris de situer le commun des membres de la monnaie libre autour de la création monétaire à travers la production quotidienne du Dividende Universel. Nous pensions originellement que le cœur de la ressource partagée par les membres de la communauté de la monnaie libre serait soit la monnaie, soit la blockchain, mais pas la création monétaire. Une fois ce résultat clairement établi, son originalité nous a motivé à engager des recherches supplémentaires. En effet, lors de la constitution de notre revue de la littérature nous n'avions jamais croisé des travaux qui envisageaient la création monétaire comme communs. Dans l'article paru dans la revue *Système d'Information et Management* (essai 1), nous avons proposé comme piste de recherche complémentaire de confronter ces résultats à la théorie de la monnaie. C'est précisément ce que nous avons fait dans ce troisième essai qui a paradoxalement été le premier de nos trois articles publiés pour des raisons de calendrier de la recherche scientifique. Ce troisième essai s'appuie et cite donc notre premier essai puisqu'il reprend certains éléments de l'étude de cas de la monnaie libre et qu'il cherche à prolonger certains résultats.

Afin de faire dialoguer le principe de création monétaire avec la théorie de la monnaie, nous avons investi une nouvelle littérature. Nous nous appuyons sur des travaux d'auteurs qui inscrivent la monnaie dans le champ de l'interdisciplinarité et nous défendons la thèse qu'une démocratisation de la monnaie numérique, notamment au niveau de sa création, est en cours et qu'elle est, qui plus est, intéressante dans des perspectives de transition. Nous orientons donc la recherche sur les innovations monétaires lorsqu'elles peuvent être génératrices pour la société et être basées sur les communs.

2. Contributions théoriques

2.1. La blockchain pour innover face à des situations d'enclosures

Que ce soit historiquement en opposition aux mouvements des enclosures en Angleterre, ou plus récemment avec le mouvement du copyleft qui défend les logiciels libres et la culture libre, la littérature sur les communs montre que ces derniers émergent souvent en réponse à des situations d'enclosures (Boyle, 2003 ; 2008 ; Cornu et al., 2017 ; de Rosnay & Le Crosnier, 2013). Les enclosures de communs sont des situations dans lesquelles une richesse partagée se trouve accaparée par des intérêts commerciaux et transformée en marchandises privées exclusives (Bollier, 2014). Nos résultats montrent que c'est également le cas pour la monnaie libre Ğ1 et dans le cas de DECODE. Toutefois, les initiateurs de ces deux expérimentations présentent des profils différents.

Dans nos premier et troisième essais, les personnes à l'initiative du projet sont des citoyens qui ont décidé d'entreprendre une auto-organisation autour d'une volonté partagée de proposer une solution innovante face à la crise financière de 2008. Nous avons montré que les membres de la monnaie libre Ğ1 partagent des valeurs communes quant au rejet du système monétaire actuel notamment vis-à-vis de la création monétaire par les banques privées. Leur réponse, par la constitution d'une expérimentation de commun, se comprend donc face à une situation où la monnaie comme bien public (Aglietta et al., 2016) et sa création ont été en grande partie privatisées par le marché (Sersiron, 2021) ce qui correspond à une situation d'enclosure. Les nouvelles possibilités issues de l'émergence des technologies blockchains, spécifiquement celles qui facilitent la création d'une monnaie sans avoir recours à un tiers de confiance, ont permis aux membres fondateurs de la monnaie libre de s'engager dans une expérimentation concrète. Dans nos résultats, la blockchain est souvent citée comme un élément essentiel qui facilite et apporte la confiance indispensable au développement du commun.

Dans notre deuxième essai, il s'agit d'une initiative de la part de dirigeants du service numérique de la ville de Barcelone qui ont fédéré un consortium d'acteurs publics et privés autour d'un projet Européen nommé DECODE (Bass & Old, 2020; Semenzin, 2021). Là encore, les acteurs ont conduit des expérimentations innovantes de communs pour adresser une situation d'enclosure. En effet, les données personnelles, produites par les citoyens urbains, sont souvent accaparées par des géants du numérique (de type GAFAM) et transformées en marchandises privées exclusives. Elles peuvent également être captées par des institutions publiques, mais sont généralement mal exploitées, voire utilisées à des fins de contrôle et de surveillance. Dans ces deux situations, il n'y a pas de

véritable consentement de la part des individus qui se retrouvent exclus des processus d'accapuration et de valorisation de leurs données personnelles. En opposition, l'intention du projet DECODE était de redonner le contrôle aux citoyens sur leurs données personnelles. Dans DECODE, les possibilités issues de l'émergence des technologies blockchains, telle que celles qui permettent la décentralisation d'un portefeuille personnel, la gestion de droit via les smart contracts, et la production décentralisée puis l'agrégation anonymisée des données via des protocoles qui reposent sur la blockchain ont été jugées suffisamment à haute valeur ajoutée pour engager un consortium multi-acteurs dans un projet européen.

Dans nos deux cas, la blockchain est une technologie qui a permis, face à une situation d'enclosure, d'engager des expérimentations innovantes de communs. Ce sont les fonctionnalités spécifiques de la blockchain telles que la tokenisation, l'automatisation, la sécurité, la transparence, la décentralisation qui ont servi de prétexte à fédérer des acteurs pour expérimenter le potentiel de la technologie à transformer la gestion de certaines ressources collectives. Nous sommes donc dans une situation où un artefact technologique innovant contribue, dans des situations d'impasse, à offrir de nouvelles solutions techniques suffisamment transformatrices pour que des initiatives collectives se forment. Ici la technologie blockchain semble donc ouvrir un nouveau cycle d'innovations (Wu, 2010) en confirmant son potentiel disruptif (Christensen et al., 2018 ; Frizzo-Barker et al., 2020) et son utilité pour engager des modèles plus génératifs (Bauwens et al., 2019a).

De plus, en comparant nos deux situations d'émergence d'expérimentations de communs, le terrain de la monnaie libre s'inscrit dans une forme plutôt classique où des individus s'auto-instituent pour faire commun. A contrario, dans notre deuxième essai, nous montrons que l'expérimentation de communs provient d'un choix politique porté par une collectivité publique (Dardot & Laval, 2010).

S'il n'y a pas eu d'auto-institution en commun autour des données, c'est aussi que plus généralement, il n'y a que peu de mobilisation citoyenne autour de cette enclosure. Dans le projet DECODE, la volonté des acteurs publics, au-delà d'alerter autour des enjeux de souveraineté numérique, est trouver des moyens d'engager des citoyens dans l'autogestion de leurs données. La collectivité doit alors parvenir à suffisamment engager des citoyens afin qu'ils deviennent eux-mêmes porteurs de l'initiative et créent une communauté capable de gérer durablement le commun.

À ce titre, il est possible de s'appuyer sur le cas DECODE afin de mieux cibler les leviers d'actions dont disposent les collectivités pour activer les communs. À cet effet, nous pouvons chercher à interpréter cette situation de non-mobilisation autour des communs de la donnée. Une première piste de réflexion nous amène à comparer la notoriété de ces enclosures. Le rôle des collectivités est-il d'alerter davantage sur l'enclosure des communs de la donnée ? Des recherches montrent pourtant que la perte de contrôle sur les données personnelles est aujourd'hui de notoriété publique (Schneier, 2015a) alors que les mécanismes de création monétaire restent encore flous pour la plupart des

citoyens (Ryan-Collins, 2011). Pourtant c'est bien dans le cas de l'enclosure monétaire qu'il y a eu une auto-institution en commun. Si la notoriété de l'enclosure aboutit plus facilement à l'engagement dans l'action collective, cela pourrait tenir du fait que les expériences de monnaies alternatives ont de tout temps existé. Ainsi, il est peut-être plus facile pour des citoyens de s'instituer en communs s'il existe des exemples de solutions à répliquer. En effet, les succès de monnaies locales complémentaires, développées comme communs, s'inscrivaient déjà comme des réponses, certes imparfaites, à l'enclosure de la création monétaire par les banques commerciales. De surcroît, ces initiatives de monnaies alternatives (Blanc, 2018 ; Dissaux & Fare, 2016b) bénéficiaient d'un cadre légal. A contrario, il n'y a que peu de solutions, et de modèles de gouvernance des communs de la donnée qui ont été déployés (Bass & Old, 2020 ; Prainsack, 2019). En conséquence, l'importance de l'activation du projet DECODE par des collectivités publiques est d'autant plus à valeur ajoutée que cette expérimentation ouvre la voie à d'autres en proposant une documentation riche pour comprendre, déployer ou modifier ce projet. C'est d'ailleurs exactement ce qu'il s'est passé avec le terrain du projet Européen DIAMS, dans lequel les acteurs se sont inspirés de DECODE pour imaginer de nouvelles méthodes de gestion de la qualité de l'air comme commun.

De plus, notre revue de la littérature nous indique que la reconnaissance de la valeur du commun est un élément essentiel pour engager l'émergence d'un commun, mais aussi, la coopération sur le long terme (Fontaine, 2016). Ainsi, il apparaît aussi plausible que l'engagement collectif soit directement lié au caractère intrinsèque de la nature de la ressource partagée. Par essence, la valeur du commun monétaire se conçoit peut-être plus facilement. En effet, à ce jour, les systèmes de valorisations des données personnelles restent très opaques et restreints au marché B2B. Les particuliers ne savent généralement pas comment leurs données sont exploitées (Schneier, 2015a ; Semenzin, 2021) et quelles peuvent en être leurs valeurs (Benndorf & Normann, 2018). Cela pourrait expliquer pourquoi à la différence du cas DECODE (Bass et Old, 2020), le cas Ğ1 a su mobiliser un seuil minimum de participants et de parties prenantes pour que s'instaure un effet d'engagement qui perdure.

2.2. Une gouvernance basée sur la blockchain qui maximise la valeur et les bénéfices des usagers des communs

2.2.1. Deux cas qui révèlent l'intérêt de l'association entre la méthode des communs et la blockchain

Certaines analogies peuvent être faites entre la monétisation des données et les données des monnaies. À travers l'utilisation d'outils financiers numériques, nous produisons des données personnelles et parallèlement à travers l'utilisation des outils numériques nous

produisons des données qui sont par la suite exploitées et monétisées. Les GAFAM ont, rappelons-le, des modèles économiques qui reposent sur l'extraction des données personnelles, ce que certains chercheurs appellent le capitalisme cognitif (Vercellone, 2008a). Ce n'est pas un hasard si ces géants se sont récemment positionnés sur des innovations de paiements (google pay, apple pay) et que parmi eux certains envisagent d'émettre leur propre cryptomonnaie (Google, Facebook-Meta-Libra). Parallèlement, certaines pratiques de surveillance d'État, ou de capitalisme de surveillance (Masutti, 2020 ; Zuboff, 2019), qui reposent là aussi sur l'extraction des données personnelles, développent des dérivés de formes de monnaies afin de gagner toujours plus en contrôle sur les citoyens. Ce futur dystopique est par exemple aujourd'hui expérimenté et déployé dans certaines municipalités chinoises sous le terme de système de crédits sociaux (Liang et al., 2018).

Ce sont donc principalement les organisations, issues du marché ou d'État, qui arrivent donc à extraire les données personnelles, à les monétiser ou du moins en exploiter leurs valeurs. Dans les deux scénarios, les particuliers ne sont donc pas souverains de leurs propres données, ils n'en ont pas le contrôle et peuvent même subir une mauvaise utilisation de ces données. En Europe, ces mauvaises pratiques ont dernièrement donné lieu à des régulations sur la protection des données (RGPD) qui visent à réhabiliter l'éthique et une utilisation responsable des données. Si ces réglementations, bien que partiellement efficaces, proposent des pistes de solutions pour adresser la perte de souveraineté sur les données personnelles, elles n'offrent cependant pas encore de solution pour encadrer et favoriser l'agrégation des données afin d'en maximiser leurs utilités. En d'autres termes, les individus ne disposent que de très peu de leviers collectifs, si ce n'est aucun, pour se faire entendre et pour décider collectivement de comment maximiser la valeur des données qu'ils produisent individuellement.

Précisément, pour l'expérimentation DECODE, les travaux d'Ostrom et plus particulièrement ses huit principes (Ostrom, 1990) ont facilité la compréhension de ce que pourrait être une gestion durable des communs de la donnée à Barcelone. L'apport de la théorie des communs sur la gouvernance des données engage les participants de DECODE dans une définition collective des principes de gestion afin qu'ils puissent eux-mêmes trouver l'équilibre entre la maximisation du bénéfice commun (propre au partage des données) et la garantie qu'ils gardent le contrôle sur leurs données (qui sont rivales et peuvent être sensibles). Cette démarche permet de s'adapter au contexte local et d'engager collectivement les acteurs dans la définition des faisceaux de droits (Schlager & Ostrom, 1992). Comme le présageaient Rozas et al. (2021), les discussions collectives vont permettre de redéfinir certains rôles et peuvent être prétextes à porter certaines revendications sociales. Après ces négociations, la gestion de ces faisceaux de droits va par la suite pouvoir bénéficier des outils blockchain qui vont faciliter sa mise en œuvre opérationnelle. Puisque le projet DECODE reste une première approche expérimentale, la définition et le codage de ces faisceaux de droit n'ont été que partiellement traités. Cependant, si cette volonté est davantage développée, alors le processus de définition des

faisceaux de droit va devoir être très rigoureux et précis afin que ces droits puissent être encodés dans le système d'information.

De même, pour le cas de la monnaie libre et afin de contourner l'enclosure autour de la création monétaire par les banques commerciales, les principes de la monnaie libre permettent également de traiter le problème de rivalité de la monnaie en équilibrant sa rareté par une loi de distribution égalitaire. Précisément, le déploiement d'un dispositif sociotechnique autour de la TRM permet de réguler la rivalité de la création monétaire pour maximiser l'accès à la ressource, au plus grand nombre et sur le long terme. Il s'agit donc bien d'un dispositif de gestion basé sur un système d'information décentralisé qui va faciliter la régulation de l'accès à la ressource partagé.

Qu'il s'agisse du commun d'ordre monétaire ou de celui des données, la méthode des communs cherche à maximiser la valeur collective d'exploitation associée à une ressource collective numérique qui serait rivale et dont l'accès serait difficilement excluible. Le choix des collectivités publiques de soutenir la démarche de communs est d'autant plus bénéfique que cela est susceptible de créer des cercles vertueux grâce à l'implication des citoyens dans le processus de développement des expérimentations. Si cela est un objectif revendiqué par la mairie de Barcelone, nos résultats montrent que DECODE est encore loin d'être un commun stable et maintenu par une communauté de commoners, mais qu'il s'agit plus d'une expérimentation portée par des profils experts et engagée par un consortium d'acteurs publics et privés. Malgré tout, DECODE donne du sens et s'attaque à un problème qui concerne tous les citoyens. Cela permet également de générer du lien social et de nouvelles collaborations, tout en formant, acculturant l'administration, les entreprises et les citoyens aux technologies émergentes. Finalement, cela est bénéfique pour dynamiser un territoire, le faire monter en compétence et le rendre attractif. En ce sens, les nouvelles technologies blockchain pourraient encore plus faciliter la transformation des États par les communs numériques (Shulz, 2021b).

De plus, puisque la littérature et les éléments du cas DECODE révèlent que certaines questions, relatives aux rôles des participants, s'avèrent cruciales, nos travaux montrent l'importance de bien définir les faisceaux de droit. Par exemple, il s'agit de collectivement choisir qui a le pouvoir de décision, de bien définir où réside la responsabilité, de comment le risque est géré, de qui va choisir la structure et aussi de qui va diriger les communs (Bass et Old, 2020 ; Calleja López, 2018). En cela, la littérature d'Ostrom (1990) ou plus récemment celle de Boiler et Helfrich (2019) est d'une grande utilité puisqu'elle précise comment anticiper certains problèmes récurrents dans les communautés porteuses de communs. Ainsi, pour anticiper de potentiels problèmes, les participants de la G1 pourraient favoriser encore plus les méthodes de prises de décisions collectives, qui incluraient les membres non experts afin d'établir la confiance (Beckwith, Sherry et Prendergast, 2019), de mieux assurer le consentement dans la prise de décision (Bollier & Helfrich, 2019).

Si la méthode des communs s'avère utile pour maximiser la valeur du commun, les résultats de notre thèse montrent que la blockchain peut jouer un rôle décisif dans la gouvernance de ces derniers.

2.2.2. Les fonctionnalités de la blockchain activatrices des principes d'Ostrom et du faire commun

Ce sont les fonctionnalités de la blockchain comme la tokenisation, les smart contrats, l'autonomisation, la transparence, la décentralisation du pouvoir dans les infrastructures ou la codification de la confiance qui présentent un potentiel direct pour soutenir la gouvernance des communs (Rozas et al., 2021). À travers nos résultats, nous avons observé que cinq de ces six fonctionnalités facilitaient effectivement la gouvernance des communs. Excepté pour la fonctionnalité DAO qui n'était pas déployée dans nos cas d'étude, nous avons pu tirer différents enseignements qui nous permettent de mieux saisir comment la blockchain pouvait être mise au service de la gouvernance des communs.

L'analyse de nos cas met en lumière que la plupart des affordances théoriques proposées par Rozas et al. (2021) entre les principes d'Ostrom et les fonctionnalités de la blockchain étaient effectives.

Précisément, le tableau suivant offre une synthèse de nos apports (cf. tableau 12):

	(F1) Tokenisation	(F2) Auto-exécution et formalisation des règles	(F3) Autonomisation	(F4) Décentralisation du pouvoir dans les infrastructures	(F5) Transparence	(F6) Codification de la confiance
(O1) Frontières de la communauté clairement définies	OUI	OUI (nouvelle relation établie)				
(O2) Harmonie entre les règles et les conditions locales	OUI	OUI		OUI		
(O3) Règles collectives modifiables	Potentiel			Potentiel		

(04) Surveillance et contrôle par les membres responsables devant la communauté		OUI	Non applicable au cas	OUI	OUI	
(05) Sanctions graduelles		OUI	Non applicable au cas			
(06) Mécanismes de résolution des conflits (arène de délibération locale)			Non applicable au cas		OUI	
(07) Principe de subsidiarité privilégiant le respect des règles locales		Non applicable au cas		Non applicable au cas		Non applicable au cas
(08) Enchevêtrement de strates			Non applicable au cas			OUI

Tableau 12. Les fonctionnalités de la blockchain Dunitier au prisme des principes d'Ostrom (1990), d'après le modèle de Rozas et al. (2018) appliqué au cas Ğ1.

Comme le précise le tableau ci-dessus, la plupart des liens mis en évidence par Rozas et al. (2021) ont montré leurs pertinences dans le cas de la Ğ1 où les principes d'Ostrom sont largement supportés par les fonctionnalités de la blockchain Dunitier et sa toile de confiance.

Une autre originalité de nos résultats réside dans l'illustration d'une nouvelle relation qui n'était pas présente dans le modèle de Rozas et al. (2021). Il s'agit de la relation entre le principe (O1) préconisant aux communautés de définir des frontières claires et la fonctionnalité (F2) qui présente les principes d'auto-exécution et de formalisation des règles. Ce résultat original est le résultat de l'imbrication de la blockchain Dunitier à une toile de confiance qui semble être un moyen efficace pour co-responsabiliser les membres d'une communauté à autogérer les frontières d'un commun. Ce problème apparaît central dans la littérature (Schlager & Ostrom, 1992 ; Jullien & Roudaut, 2020) et cela pourrait donc être reproduit par d'autres communautés pour gérer des communs de toute nature.

Concernant notre deuxième essai, la plupart des principes d'Ostrom s'appliquent également. Les partenaires et la communauté de participants sont clairement identifiés (O1). Il y a bien une cohérence entre les règles relatives à la ressource commune et la nature de celle-ci puisque les règles ont été collectivement (O3) et spécifiquement conçues pour s'adapter au contexte local dans une volonté de maximiser la valeur commune de la ressource (O2). Le design itératif de l'expérimentation DECODE auquel peut être ajoutée l'utilisation de l'outil de démocratie participative Decidim répond au

besoin d'un processus inclusif basé sur des discussions collectives pour que les citoyens puissent participer à la définition et à la modification des règles (O2) et à la résolution des conflits (O6). Puisque le projet est porté par l'Union européenne et la municipalité de Barcelone, l'on peut considérer que la reconnaissance du droit à l'auto-organisation par les autorités gouvernementales externes est effective (O7). Enfin, les principes (O4) et (O8) ne sont que partiellement activés puisque qu'il y a peu de surveillance et d'enchevêtrement de strates dans le cadre de DECODE et il n'y a pas du tout eu de mise en place de sanctions (O5). Ces principes d'Ostrom qui n'ont pas encore été mis en place ou seulement partiellement sont autant de pistes d'améliorations qui permettront, in fine, dans d'autres projets, d'améliorer la gestion des communs de la donnée.

Pour permettre aux participants de déclarer et d'appliquer des accords sur la façon dont leurs données sont utilisées, DECODE n'a pas abouti au simple déploiement d'une blockchain, mais au développement de tout un écosystème logiciel qui repose sur une architecture distribuée. Le projet devait respecter le haut niveau de confidentialité nécessaire à la gestion décentralisée des données et des identités fédérées. Le projet s'est engagé sur le développement d'une technologie de haut niveau en adoptant notamment des techniques cryptographiques de pointe, mais un effort particulier a été fait afin de rendre l'interface utilisateur la plus simple et transparente possible. Le point d'accès utilisateur est la DECODE App. Plus spécifiquement, plusieurs fonctionnalités propres aux registres distribués peuvent être ici évoquées afin de soutenir les communs de la donnée.

Fonctionnalité de la blockchain	Mise en œuvre dans le projet DECODE
(F1) Tokenisation	Système où l'utilisateur final peut, via l'application DECODE, enregistrer ses droits (modifiables) et préférences de partage sur ses données personnelles via la blockchain (token).
(F2) L'auto-exécution et la formalisation des règles	Le langage « Smart Rules » permet aux participants de définir de nouvelles règles, mais aussi de questionner l'auto-exécution de ces règles de gouvernance des données. Un effort particulier a été fait pour rendre la lecture et l'écriture de ces smart contracts plus conviviaux et compréhensibles pour les non spécialistes (langage, interface et documentation).
(F3) Autonomisation (DAO)	Il n'y a pas de DAO dans DECODE.
(F4) La décentralisation du pouvoir dans les infrastructures	Concept clé du projet DECODE dans lequel la volonté est de construire un système qui vise un modèle de confiance décentralisée où les participants gagnent en souveraineté numérique. Le projet DECODE essaye, dans la mesure du possible, d'éviter de donner le contrôle du système entre les mains d'un petit nombre d'entités sur lesquelles les participants au système n'exercent aucune influence

	ou aucun recours. En effet, DECODE cherche à explorer des modèles alternatifs et décentralisés ainsi que des incitations économiques alternatives.
(F5) La transparence	DECODE propose un environnement d'exécution hautement vérifiable et contrôlé pour tous ses composants (et non seulement la blockchain) et explore les moyens de fournir l'assurance, la transparence et la reproductibilité de l'environnement d'exécution.
(F6) La codification de la confiance	<p>La cryptographie amène la sécurité et permet l'établissement de la confiance.</p> <p>De plus, dans DECODE les principes d'anonymisation permettent de dissiper les tensions entre le caractère public du registre (blockchain) et le désir de confidentialité des participants. C'est plus spécifiquement le concept de preuves de connaissance zéro qui enregistre la preuve cryptographique d'une transaction dans la blockchain sans avoir besoin d'enregistrer publiquement les données dans la transaction elle-même.</p> <p>Les droits sont également cryptographiquement vérifiables. DECODE propose un mécanisme permettant aux participants de déclarer et d'appliquer des accords sur la façon dont leurs données sont consommées. Ces droits permettent d'établir le partage des données et ainsi d'envisager des contributions individuelles à un ensemble de données agrégées pour constituer des communs numériques.</p>

Les résultats de notre deuxième essai n'opèrent pas aussi précisément la mise à l'épreuve des affordances listées par Rozas et al. (2021) comme cela est le cas dans notre premier essai, mais les apports ont été tout aussi importants. En effet, le projet DECODE relevait plus d'une expérimentation de communs que d'un réel déploiement de la blockchain par une communauté. À cet effet, faire des ponts entre les principes d'Ostrom et les affordances de la blockchain présentait moins d'intérêt. Finalement, même si nous ne proposons pas le même type de mise à l'épreuve, plusieurs enseignements du cas DECODE s'avèrent saillants. Par exemple, la blockchain est intégrée à un plus large écosystème logiciel qui repose sur une architecture distribuée (F4). Ce réseau pair à pair décentralisé est anonymisé via le logiciel TOR et des techniques cryptographiques spécialement développées pour le projet, l'objectif étant de respecter la confidentialité des données et des identités fédérées, pour établir de la confiance (F6). Avec le concept de preuves de connaissance zéro, la preuve cryptographique d'une transaction dans la blockchain est enregistrée sans avoir besoin d'enregistrer publiquement les données dans la transaction elle-même. Cela permet notamment d'établir une anonymisation suffisante pour trouver un équilibre dans le partage des données afin d'envisager des contributions individuelles à un ensemble de données agrégées pour constituer des communs numériques. Avec l'application DECODE, les utilisateurs peuvent enregistrer et modifier leurs droits, mais aussi leurs préférences de partage de leurs données personnelles via le principe de

tokenisation (F1). Une application autour des smart contracts (F2) déployée pour le projet permet expressément aux participants de définir de nouvelles règles (O3). L'environnement d'exécution développé en FLOSS est vérifiable et contrôlable, tout comme les droits qui sont également cartographiquement vérifiables (F5).

Finalement nos deux terrains soulignent comment les technologies blockchain appuient le faire commun (Bollier & Helfrich, 2019) en facilitant la gestion des faisceaux de droits.

2.2.3. La question clé de l'identité numérique

La question de l'identité numérique est un élément clé dans nos deux terrains et rejoint la littérature sur la gouvernance des communs. En effet, Ostrom (1990) souligne dans son premier principe, le besoin de clairement définir des frontières de la communauté (O1). Cette question se révèle être essentielle dans nos deux terrains qui se sont engagés dans des solutions différentes pour solutionner ce point.

Dans l'étude de cas de la monnaie libre, l'identité numérique est un élément essentiel pour différencier les simples utilisateurs des membres de la communauté. La gestion de cette identité est autogérée, décentralisée et repose sur une toile de confiance. Cette toile de confiance permet aux personnes externes de recueillir des certifications de la part de membres actifs et d'être cooptées dans la communauté afin d'obtenir le statut de membre. Dans le cas de la Ğ1, détenir un compte membre après la validation de cinq certifications est l'élément qui sépare l'usage de la monnaie libre et l'accès à sa production par génération d'un Dividende Universel. Ainsi, le dévoilement de l'identité réelle des membres n'est pas nécessaire, un pseudonyme suffit, si tant est qu'il s'agisse bien d'une personne physique et unique. Ce système permet de préserver l'anonymat numérique des personnes tout en s'assurant qu'un utilisateur ne possède pas plusieurs comptes certifiés.

Dans notre deuxième terrain, la question de l'identité numérique est également centrale. Un des objectifs du projet DECODE était de développer des modules qui pouvaient s'intégrer à l'outil de démocratie participative DECIDIM. Dans cette plateforme, des autorisations à prendre part à des activités en ligne peuvent être délivrées par les administrateurs du site, ici la mairie de Barcelone, et nécessiter au préalable une vérification d'identité. Cela est surtout vital pour les votes en ligne. Afin de faciliter ce processus, un des modules du projet DECODE a développé une solution décentralisée de vérification d'identité via une application de scanner de passeport. Ce projet, porté par la municipalité d'Amsterdam, n'a pas été approfondi dans cette thèse puisque nous nous sommes focalisés sur les projets portés par la mairie de Barcelone. Cependant, cela reflète tout de même l'importance de la question de l'identité numérique. Les débats autour de l'identité décentralisée ont d'ailleurs été sujet de discussions lors du symposium de DECODE à Turin entre des experts techniques du projet DIAMS et ceux de l'équipe de DECODE.

Au-delà, cette question de l'identité numérique reste un sujet actuel dans le débat international de la blockchain-based governance (Wang & De Filippi, 2020). Certains pays

comme l'Estonie ont d'ailleurs pris les devants sur ce sujet et proposent dorénavant un service d'identité numérique décentralisé, dénommé « e-Residency » (Semenzin et al., 2022 ; Sullivan & Burger, 2017 ; Tammpuu & Masso, 2019).

Nos terrains sont donc intrinsèquement reliés par l'opportunité que représente l'émergence des technologies décentralisées pour engager des formes de redistribution basées sur les communs qui s'avèrent plus démocratiques et équitables. À ce titre, nos deux terrains partagent des similitudes dans leur manière de mobiliser les fonctionnalités de la blockchain dans leur gouvernance. Dans chaque cas, la blockchain n'est qu'une composante de tout un écosystème logiciel. Elle permet de faciliter la mise en place des faisceaux de droits dans la communauté. Pour les utilisateurs, c'est souvent une interface telle qu'une application ou celle d'un logiciel client, qui permet d'accéder à un portefeuille personnel qui est décentralisé et qui va pouvoir faciliter la gestion des tokens ou des droits. Ces droits peuvent être automatisés ce qui facilite la gouvernance de la ressource collective.

Finalement, l'association entre la méthode des communs et les architectures décentralisées permet de proposer une approche qui cherche à maximiser les bénéfices des usagers. D'autant plus que nos cas d'études ont été développés selon la philosophie du mouvement des logiciels libres ce qui renforce la cohérence globale des actions et donne du sens.

2.3. La création monétaire comme commun

Cette section permet de discuter notre contribution qui identifie la création monétaire comme un commun. Deux idées principales sont abordées. La première souligne que cette contribution n'est pas encore discutée dans la littérature, la deuxième souligne la diversification et la complexification des formes monétaire grâce aux technologies blockchain.

Notre thèse montre que la création monétaire est un type de communs jusqu'alors non identifié dans la littérature. En effet, la littérature nous permet de dessiner les cadres de références qui entourent le cas de la monnaie libre Ğ1, que ce soit à travers les analyses autour de la monnaie (Graeber, 2012 ; Orléan, 1992 ; Simiand, 1934 ; Zelizer, 1989) et de ses formes alternatives (Blanc, 2018 ; Servet, 1999), des blockchains (De Filippi, 2022), de ses liens avec les communs (Dissaux & Fare, 2016b ; Servet & Swaton, 2018), ou encore des cryptomonnaies basées sur les communs (Barinaga, 2020 ; De Filippi, 2015) qui ont été associés à des communs sociaux (Meyer & Hudon, 2019). Cependant, à notre connaissance, jamais un protocole de création monétaire alternatif n'avait pas encore été analysé comme étant le cœur du commun.

Nous constatons que la prise d'appui théorique de la monnaie libre Ğ1 repose sur les principes de la TRM (Laborde, 2011) qui propose d'intégrer à la monnaie une augmentation symétrique dans le temps et dans l'espace de la création monétaire à

travers l'émission d'un dividende universel quotidien alloué à chaque individu-membre de la communauté. Dans sa philosophie, la TRM (Laborde, 2011) s'inspire de celle des logiciels libres (Stallman, 2002) et cherche à proposer le Dividende Universel (DU) comme un référentiel commun à la monnaie pour faciliter son émission et sa gestion égalitaire. Dans sa mise en œuvre, la monnaie libre Ğ1 s'appuie essentiellement sur des logiciels numériques développés en FLOSS dont certains se basent sur les technologies blockchains de première génération (De Filippi, 2022 ; Nakamoto, 2008).

Nos résultats montrent que derrière la TRM se cache surtout une critique unanime par les membres de la monnaie libre vis-à-vis de l'enclosure autour de la création monétaire par les banques privées. Cette enclosure est également identifiée dans notre revue de la littérature (Allais, 1999 ; Giraud, 2012 ; Sersiron, 2021). Nos interviews mettent en lumière que la crise financière de 2008 est un référentiel commun qui a motivé le lancement de l'expérimentation de la monnaie libre. La TRM (2011) et par extension la monnaie libre Ğ1 cherche à apporter une réponse, une solution face aux crises financières. Dans le cas de la monnaie libre Ğ1, c'est donc le design de la monnaie, à travers la création monétaire, qui se veut plus égalitaire. D'autres travaux se sont aussi spécialisés sur ces nouvelles formes monétaires alternatives (Aglietta & Valla, 2021 ; Blanc, 2018 ; Derudder, 2017 ; Fare, 2016 ; Grandjean & Dufrêne, 2020 ; Lietaer et al., 2016 ; Servet, 1999) et nous permettent d'entrevoir la monnaie comme un véritable outil au service de l'égalité sociale et de la transition soutenable. Puisque nous n'orientons pas notre thèse vers des analyses économiques quantitatives, nous n'avons pas cherché à tester en profondeur la dimension vertueuse de la TRM et de l'émission de son Dividende Universel. Nous interprétons plutôt les résultats de la création monétaire comme communs aux regards de la littérature qui inscrit la monnaie dans le champ de la multidisciplinarité en accueillant la dimension sociale de la monnaie. Justement, ces travaux soulignent qu'au-delà du design éthique de la monnaie, c'est la dimension de sa gouvernance collective qu'il faut aussi analyser (Larue et al., 2022), et cela afin de pouvoir précisément la catégoriser dans ce que des chercheurs nomment des communs sociaux (Meyer & Hudon, 2019).

Parallèlement, nous avons opéré un rapprochement du cas de la monnaie libre Ğ1 avec les travaux plus récents qui identifient un nouveau mode de production pair à pair basée sur les communs (Benkler 2006). Nos recherches montrent l'omniprésence de l'outil numérique dans la production du dividende universel. Adaptée au cas de la Ğ1, désignons cette pratique comme la création monétaire par les pairs sur la base des communs. Notre contribution identifie et désigne un nouveau type de CBPP qui repose sur les blockchains.

Si les motivations provenant des communs et des CBPP ne sont généralement pas d'ordre monétaire, elles sont construites par un large éventail de motivations extrinsèques et de multiples formes de valeur (Arvidsson et al., 2016 ; Benkler, 2006a). Dans cette perspective, la blockchain est une technologie qui permet l'expérimentation de nouvelles formes de valeurs. Précisément, elle permet d'envisager de nouvelles métriques qui permettraient de valoriser les formes d'engagements des membres de la communauté (De Filippi, 2015). L'intérêt serait de ne plus utiliser la monnaie classique qui présente trop

d'effets contreproductifs, tel que la perversion des relations sociales (Marx, 2016 ; Zelizer, 1989) et qui en ce sens n'est que peu cohérente avec la philosophie des communs. Puisqu'il est essentiel de protéger le commun du marché afin d'engager sa pérennité (Bollier & Helfrich, 2019), nous envisageons que des monnaies basées sur les communs puissent mieux remplir la fonction de représentation de la valeur des communs sans passer par les règles du marché (De Filippi, 2015). Dans notre cas d'étude, la monnaie libre Ğ1 n'a pas été créée initialement comme un token qui servirait de métrique pour récompenser l'implication des communs. Cependant, le Dividende Universel (DU) représente potentiellement une piste alternative intéressante dans la recherche d'un dénominateur commun entre les différents systèmes de valeurs des CBPP pour représenter les contributions individuelles (De Filippi, 2015). À travers l'expérience de la monnaie libre Ğ1, nous nous montrons enthousiastes sur les perspectives des communautés gestionnaires de communs et les organisations qui reposent sur la CBPP, à pouvoir gagner en indépendance et résilience économiques en imaginant de nouvelles formes d'auto-organisations monétaire et économique basées sur les communs.

Aussi, le Dividende Universel de la monnaie libre peut renvoyer dans une certaine mesure à l'idée de revenu universel. En effet, la monnaie libre Ğ1 fait partie de ces cryptomonnaies dites UBI (Universal Basic Income). Les expérimentations de dividende universel sont perçues par certains auteurs comme un moyen potentiel de soutenir les formes d'économie alternatives fondées sur la réciprocité (Thurnwald, 2018) et la redistribution solidaire (Blanc, 2013 ; Laville, 2003 ; Polanyi, 1944 ; Servet et al., 1998). Réinventer la monnaie permettrait de se désolidariser avec le sophisme économiciste dénoncé par Polanyi qui réduit l'économie aux seuls échanges de marché pour s'engager vers un pluralisme économique constitué notamment d'économie solidaire (Nyssens & Petrella, 2015) et de communs (Eynaud & Laurent, 2017). À ce titre, les revenus de base universels pourraient jouer un rôle important pour soutenir des causes sociales comme le maintien de la paix (Bashur, 2019), engager des formes de finance plus durable (Lagoarde-Segot & Paranque, 2018 ; Servet, 2012) ou faire face à des situations d'urgence (Diniz et al., 2021). Dans cette vision, la Ğ1 concrétise peut-être certaines attentes de chercheurs (Baronian & Vercellone, 2015) qui proposaient de dépasser le mode de création monétaire actuel pour mieux articuler la triade travail-monnaie-plus-valeur autour d'un revenu social garanti. À la différence de la plupart des expérimentations de revenu universel, la force de la Ğ1, en tant que communs auto-institué est de ne pas provenir d'une initiative d'État et ni du marché. En ce sens, la monnaie libre Ğ1, dans notre contexte d'urgences sociales et environnementales est une piste de solution pour entrevoir une création monétaire « par le bas » au service du convivialisme (Arnsperger et al., 2021).

Au-delà de la création monétaire comme commun, nous constatons que l'émergence des technologies décentralisées nous fait rentrer dans une nouvelle ère propice à l'innovation monétaire. Notre immersion terrain a clairement fait ressortir cette tendance. Que cela soit au sein de l'Urbanlab de thecamp, ou dans d'autres projets innovants portés par des acteurs du territoire, il y a eu une volonté de mieux comprendre comment mobiliser la technologie blockchain et par ce biais de s'interroger sur l'utilité de potentiels tokens.

Précisément, ce fut le cas au sein de thecamp avec le projet Solar Camp (F. Orillard, 2021, p.87) porté par la startup Bovlab, l'Urbanlab de thecamp et un consortium de partenaires qui souhaitaient explorer les pistes de valorisations d'un Token de récompense liée au partage d'énergie par un véhicule réseaux (véhicule to grid - V2G). De plus, les questions relatives au développement d'une token-économie ont également été très présentes dans d'autres projets qui ont été en discussion à thecamp. Par exemple, nous avons réfléchi à un token thecamp, notamment susceptible de représenter les contreparties des partenaires (300 000€ / par partenaire / ans * Nombre de partenaires) ou permettant de « gamifier » l'expérience thecamp. La direction de thecamp s'est également interrogée sur l'utilité de structurer une Initial Coin Offering (ICO) « pro bono ». Celle-ci aurait visé à soutenir la fondation thecamp ou bien à constituer un fonds d'investissement à Impact comme l'a un temps envisagé la direction. Ce type d'initiatives a également été amorcé chez d'autres partenaires de thecamp. Au Lab nous avons par exemple engagé un processus de veille partenariale sur un projet de « Smart Nudge Money »⁷⁴ ou « Green Nudge Money »⁷⁵ porté par Habitat Marseille Provence et la Métropole d'Aix Marseille. Ces derniers ont cherché à développer un token associé à du Nudge (Hausman & Welch, 2010 ; Ouvrard, 2016 ; Sunstein, 2014) pour générer, certifier et récompenser des écogestes citoyens.

Dans ces projets de cryptomonnaies orientés marché ou collectivité, la difficulté de mise en œuvre d'un token et le coût élevé de ces initiatives, ont fait barrage à leur développement. De plus, une difficulté majeure d'une monnaie complémentaire est d'engager son adoption par une communauté (Lietaer, Dunne, Perkins & Baland, 2016). Dans ces conditions, il apparaît très difficile de porter des expérimentations urbaines aussi innovantes, coûteuses et risquées sans un soutien fort des acteurs publics du territoire.

Dans une autre perspective, plus associative et citoyenne, notamment par son essence botom-up, nous avons pu côtoyer brièvement les acteurs bénévoles de la monnaie locale complémentaire dénommée la roue, qui est adossée au territoire de Provence — Alpes du Sud (les départements 13, 84, 04, 05). Ces derniers envisageaient d'opérer une numérisation de la monnaie locale. Le développement de cette innovation s'est structuré sous le projet lokavaluto⁷⁶ qui a été porté notamment par le Mouvement SOL⁷⁷ (réseau national de monnaies locales et expérimentations monétaires). Aujourd'hui, ce projet regroupe plusieurs MLCC et vise à mutualiser les ressources et compétences internes pour déployer des services informatiques Open Source pour les monnaies locales complémentaires citoyennes (MLCC). Les discussions auxquelles nous avons pu prendre

⁷⁴ Site Web gomet <https://gomet.net/frais-vallon-smart-monnaie-inciter-aux-eco-gestes/> ou marcelle <https://marcelle.media/hlm-des-ecogestes-relies-au-porte-monnaie/> dernière visite 28/02/2022

⁷⁵ Vidéo de présentation du projet de monnaie <https://www.youtube.com/watch?v=KnfOeSgTmy8> dernière visite 28/02/2022

⁷⁶ Site Web de lokavaluto <https://lokavaluto.com/> dernière visite 28/02/2022

⁷⁷ Site Web du réseau Sol <https://sol-reseau.org/> dernière visite 28/02/2022

part envisageaient alors la blockchain comme solution pour propulser les MLCC. Ces intentions semblent avoir été tempérées puisqu'à ce jour le système d'information ne semble pas inclure de blockchains ni de technologie décentralisée et s'inscrit dans une vision centralisée.

Lors de nos enquêtes terrains, nous avons été surpris d'observer certaines tensions entre d'un côté, les acteurs des monnaies locales complémentaires (non exclusivement la roue) qui semblait mal saisir les dynamiques FLOSS associées à la monnaie libre et les principes de décentralisation ; et, de l'autre côté, les acteurs de la monnaie libre qui majoritairement rejetaient les monnaies locales qu'ils associaient à une monnaie dette. Il est vrai qu'à la différence de la monnaie libre, les monnaies locales sont reconnues par l'État français depuis la loi du 31 juillet 2014⁷⁸ relative à l'ESS (article 16). Elles bénéficient à ce titre d'un statut légal, mais aussi de contraintes et d'obligations de fonctionnement décrétées par l'ACPR (Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution) appartenant à la Banque de France. Cela oblige notamment les monnaies locales à être associées à une banque pour constituer un compte de réserve. Par ce fait, elles sont donc effectivement liées à l'euro et au système bancaire traditionnel. Au-delà de ces divergences, il apparaît que les acteurs de la monnaie libre, tout comme ceux des monnaies locales, semblent chercher à être dans l'action pour engager un futur plus souhaitable. De fait, nous envisageons que de multiples formes de monnaies soient amenées à cohabiter sur un même territoire. De plus, nous envisageons des relations qui peuvent être harmonieuses entre elles et potentiellement générer en quelque sorte une permaéconomie (Delannoy, 2016) mais monétaire. L'objectif est que l'État, face à l'enclosure de la création monétaire (Sersiron, 2021), encourage la pluralisation monétaire en son sein (Arnsperger et al., 2021). Cela permettrait d'inscrire ces multiples monnaies complémentaires non pas dans le marché, mais dans une vision de l'économie plus solidaire (Mauss, 1997 ; Laville, 2003 ; Polanyi, 1944 ; Servet et al., 1998), voire circulaire ou intégrale (Arnsperger & Bourg, 2017).

Enfin, ce qui semble opportun c'est de saisir le potentiel qu'offrent les technologies distribuées pour développer des communs monétaires qui permettraient de soutenir d'autres communs, ou qui proposeraient d'autres formes de représentation de la valeur, plus respectueuse de ce qui compose notre économie réelle, c'est-à-dire la nature et le vivant avec ses interactions sociales coopératives (Barinaga, 2020 ; Meyer & Hudon, 2019 ; Bauwens & Pazaitis, 2019 ; Manski & Bauwens, 2020). C'est aussi une vision que nous a partagé un des membres de la monnaie libre lors de nos entretiens :

« Oui, par définition, c'est une sorte de méta commun aussi une monnaie. Enfin un protocole monétaire, c'est complètement transversal par rapport à tous les types de ressources. Pour moi d'ailleurs, je pense que les communs au sens l'air, l'eau, etc, ne peuvent pas être préservés sans un commun monétaire. C'est un prérequis pour l'existence des communs ».

Un membre anonyme de la monnaie libre Ğ1

⁷⁸ Site Web de legifrance <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000029313296/> dernière visite 28/02/2022

Conclusion, Implications Managériales, Limites et Pistes de recherches futures

Cette thèse s'inscrit dans l'effort scientifique qui cherche à rattacher la blockchain aux communs. Nous présentons des résultats originaux qui permettent d'avancer dans la compréhension de comment la blockchain peut être mise, en tant qu'outil, au service de la gouvernance des communs.

Nous avons ciblé nos objectifs de contributions dans la mise à l'épreuve empirique d'une littérature naissante et jusqu'alors essentiellement théorique. Pour y parvenir, nous avons effectué une mission d'expertise de deux années sur le terrain et réalisé deux études de cas. Ce dispositif a abouti à la rédaction de trois articles de recherche qui proposent de nombreux enseignements issus de situations réelles. En effet, dans les expérimentations de communs que nous avons étudiées, principalement la monnaie libre Ğ1 et le projet Européen DECODE, la blockchain tient une place centrale. L'analyse de ces terrains, qui mobilisent différemment les fonctionnalités de la blockchain, a généré de nombreux résultats originaux. Nos contributions se situent notamment dans l'identification d'un nouveau type de communs : la création monétaire. Ce résultat fait le pont entre les pratiques de CBPP (Benkler, 2006) et celles des membres de la monnaie libre Ğ1 / Dunitier (essais 1 et 3). De plus, ce résultat original nous a amenés à constituer une nouvelle revue de la littérature qui tisse des liens entre les blockchains, la monnaie et les communs dans une démarche de convergence des sciences (essai 3). Notre étude de cas de la monnaie libre Ğ1 nous permet de poser des analyses qui établissent les faisceaux de droits de la communauté (essai 1). De surcroît, cela nous permet de réaliser une mise à l'épreuve des affordances proposées par Rozas et al. (2021) entre les fonctionnalités de la blockchain et les principes d'Ostrom (1990) (essai 1). Nous montrons également que l'association d'une toile de confiance à une blockchain s'avère efficace pour gérer les identités des membres et dessiner les frontières du commun dans une philosophie d'outil convivial (essai 1). Au-delà, la question de l'identité numérique est centrale et dans la gestion des communs et la blockchain est un outil qui peut faciliter sa gestion décentralisée (essais 1 et 2).

Nos travaux mettent également en lumière de l'intérêt du mix entre la méthode des communs et la blockchain afin de maximiser la valeur collective de la ressource. Cette option qui met la priorité sur les citoyens plutôt que sur le marché est en effet adaptée pour trouver un équilibre entre la technologie, le social et les principes de soutenabilité (essai 1, 2 & 3). Dans cette perspective, la blockchain, en tant que technologie disruptive, offre de nouvelles solutions face à des situations d'enclosures (essais 1, 2, et 3). Par exemple, elle offre des perspectives de démocratisation et de complexification des formes monétaires (essai 3).

Même si la blockchain n'est souvent qu'un sous-ensemble d'un large dispositif sociotechnique (essais 1, 2, et 3), son caractère émergent peut permettre de fédérer les acteurs hétérogènes d'un territoire (essai 2), de tisser du lien social (essais 1, 2 et 3), de les faire monter en compétence (essai 2). Finalement sa mobilisation dans des projets de communs permet de distribuer certaines formes de pouvoir ce qui redonne un sens commun et qui s'oppose aux visions techno-déterministes (essais 1, 2 & 3).

Ces contributions font ainsi un pas en avant dans l'observation du potentiel de la blockchain pour renforcer les formes d'autogestion autour de ressources collectives caractéristiques des communs, c'est-à-dire, des ressources rivales et dont l'accès est difficilement excluable.

Synthèse

Nous proposons un tableau en guise de synthèse de nos résultats et contributions (cf. tableau 13).

Problématique : Comment les systèmes de registres distribués soutiennent-ils le processus de faire commun ?						
	La blockchain	Sous question	Objectif	Méthodologie	Principaux résultats	Contributions
Essai 1 / Chapitre 3 Terrain : La monnaie libre Ğ1 / Duniter	Vu comme un outil au service de la gouvernance par les pairs d'un commun monétaire.	Comment l'intégration des systèmes de registres distribués du type blockchain participe au processus de faire commun ?	Mise à l'épreuve d'affordances des fonctionnalités de la blockchain pour la gestion des communs (Rozas et al. 2021).	Étude de Cas. Immersion + Entretiens semi-directifs des membres de la communauté de la monnaie libre. Retranscription et codage des données par déduction avec matrice (Miles & Huberman, 1994)	La création monétaire comme communs. Mise à l'épreuve concluante du modèle de Rozas et al. (2021). Le design de l'écosystème logiciel autour de la blockchain participe au faire commun.	L'association d'une toile de confiance à une blockchain s'avère efficace pour gérer les frontières du commun dans une philosophie d'outils conviviaux. Nouvelles affordances lors de l'association d'une toile de confiance à la blockchain pour gérer les frontières du commun.
Essai 2 / Chapitre 4 Terrain : La ville de Barcelone et Le projet DECODE	Vu comme un outil au service de la souveraineté numérique pour expérimenter les communs de la donnée.	Comment des méthodes de gouvernance collective associées à des outils numériques décentralisés, qui mobilisent la technologie blockchain, permettent d'expérimenter la gestion des communs de la donnée à l'échelle d'une ville ?	Explorer un nouveau terrain de mise à l'épreuve d'affordances des fonctionnalités de la blockchain pour la gestion des communs (Rozas et al. 2021).	Étude de Cas. Mission d'expertise de deux années avec participation à un projet Européen + Recueil de données secondaires. Codage par inductions des données recueillies.	La blockchain est une porte d'entrée pour s'engager vers la souveraineté numérique. La théorie des communs utile pour gérer les communs de la donnée. Pour les collectivités, le co-design des expérimentations permet d'encapaciter les citoyens.	La blockchain n'est qu'un sous-ensemble d'un large dispositif sociotechnique. Les technologies émergentes peuvent être prétexte à co-designer localement des outils conviviaux et engager des projets citoyens et collaboratifs. L'intention politique peut permettre de sortir du technodeterminisme.
Essai 3 / Chapitre 5 Terrain : La monnaie libre Ğ1 / Duniter	Vu comme une technologie qui rend possible la création monétaire comme communs.	Comment situer la création monétaire comme un commun dans la littérature ?	Revisiter notre littérature en y incorporant la théorie (sociale) de la monnaie	Même méthodologie que l'essai 1. Réemploi des données pour traiter différemment le cas.	Pont entre les pratiques de CBPP et la monnaie libre Ğ1 / Duniter Démarche de convergence des sciences sur les liens entre les blockchains, monnaies et communs	Nommer la production de la création monétaire par les pairs sur la base des communs. Modélisation de notre revue de la littérature pour mieux situer la monnaie libre Ğ1.

Tableau 13 : Synthèse de nos résultats et contributions.

Implications managériales

Nous dirigeons les implications managériales de cette thèse à trois catégories d'acteurs, les commoners, principalement ceux de la monnaie libre ; les acteurs publics, principalement aux collectivités territoriales ; et enfin aux entreprises privées.

Nos premières implications managériales s'adressent directement aux commoners de la monnaie libre Ğ1. En effet, nous avons rattaché leurs pratiques aux travaux sur les communs (Ostrom, 1990). Cela nous permet de faire ressortir différents points qui permettraient aux membres de la communauté de la monnaie libre de renforcer leur approche pour que le commun ait le plus de chance de s'inscrire sur le long terme. Précisément, lorsque nous avons rapproché les huit principes d'Ostrom avec les pratiques des membres de la monnaie libre Ğ1, nous avons constaté que ces derniers ne cherchaient pas outre mesure à faire émerger une reconnaissance de leur auto-organisation par des autorités extérieures. Certains membres semblaient même rejeter toute forme d'intégration dans la législation. Or les travaux d'Ostrom montrent clairement que le principe de subsidiarité privilégiant le respect des règles locales par des autorités extérieures (O7) est essentiel quant au maintien dans le temps du commun. Il serait donc préférable d'envisager de tisser le maximum de liens avec les institutions publiques, et ce afin de faire reconnaître le droit des participants à s'auto-organiser autour du commun de la monnaie libre Ğ1.

De plus, au regard du deuxième principe d'Ostrom (O2) qui stipule que les règles collectives doivent être modifiables, nous suggérons aux membres d'établir un protocole plus clair pour modifier leurs règles collectives. En effet, nous avons relevé que les règles initialement établies par certains membres de la monnaie libre étaient parfois remises en question par d'autres membres et qu'a priori il n'existait pas encore une démarche clairement définie pour faire évoluer ces règles collectives. Des lieux d'échanges physiques (rencontres semestrielles) et virtuels (forum) permettent aux membres de se réunir et de discuter à faibles coûts pour faire évoluer le projet et cela est une très bonne chose lorsque l'on se réfère à la littérature sur les communs (Ostrom, 1990). Cependant, à la suite de propos que nous avons recueillis, nous pensons que l'évolution de certaines orientations collectives peut parfois être bloquée face à la philosophie du libre, très présente dans la monnaie libre. Précisément, nous alertons sur l'argument de la « liberté » du fork (Nyman & Lindman, 2013 ; Viseur, 2012), autrement dit, ceux qui ne seraient pas d'accord avec certains choix n'auraient qu'à copier le code source et à reproduire le projet selon leurs visions. Or, dans la perspective d'un fork, le pouvoir des développeurs et des membres fondateurs reste asymétriquement élevé vis-à-vis des autres membres de la communauté. Autrement dit, la réalisation d'un fork avec son adaptation à un nouveau contexte, le maintien de l'écosystème numérique et son développement futur serait très coûteux pour des membres non informaticiens. Dans cette perspective, l'option du recours au fork n'engage pas une tentative de construction d'un processus simple, démocratique pour modifier les règles collectives à moindres coûts comme Ostrom le préconise. En ce sens, l'argument du fork qui réduit à deux options possibles les

alternatives, celle de rester dans les mêmes conditions ou de partir si cela ne plait pas, est selon nous un faux dilemme, car il serait possible de mettre en place des processus de modifications des règles moins technocratiques et plus démocratiques.

Finalement, les principes d'Ostrom qui n'ont pas encore été mis en place ou seulement partiellement dans le cadre de la monnaie libre, mais aussi vis-à-vis des communs de la donnée sont autant de pistes à explorer qui pourraient permettre, in fine, de les gérer durablement.

Un second volet d'implications managériales est plus particulièrement susceptible d'intéresser les acteurs publics et notamment les collectivités territoriales.

Si ces dernières souhaitent engager un futur souhaitable, nos travaux soulignent que les modes de gouvernance basés sur les communs proposent de nouveaux modèles de collaborations qui s'avèrent complémentaires à l'action des institutions publiques. La méthode des communs peut servir à combler certaines défaillances du service public, à préserver des ressources collectives ou à en produire de nouvelles tout en maximisant la valeur collective.

Nos résultats montrent que les fonctionnalités de la technologie blockchain et par extension celles des technologies de registres distribués présentent un fort potentiel pour soutenir les communs. Toutefois, les cas de projets blockchain qui s'inscrivent en soutiens aux communs sont encore rares. Notre expérience nous a montré que les acteurs qui mobilisaient ou avaient pour projet de déployer la technologie blockchain devaient faire face à de nombreux obstacles: budgets importants, besoins de recrutement de développeurs experts qui sont rares, frais de fonctionnement potentiellement élevés, technologie non centrée sur les utilisateurs, fonctionnalités très basiques de la blockchain, questionnement sur l'utilité de la blockchain, token-économie incertaines, hypertransparence, etc. Nous encourageons donc les acteurs publics à davantage soutenir les acteurs qui expérimentent ces technologies émergentes, car elles requièrent encore beaucoup d'expérimentations et donc de moyens. De surcroît, nous invitons les acteurs publics à davantage orienter leurs soutiens vers les projets qui s'engagent dans une recherche de convivialité (Illich, 1973). Spécifiquement dans le cas de projets qui mobiliseraient la blockchain il s'agit de soutenir des projets qui permettent de trouver un juste équilibre entre les protocoles algorithmiques et leurs gouvernances. C'est cette recherche dynamique entre designs vertueux et philosophie des communs qui permet de s'engager vers la convivialité et ainsi d'entrevoir une société future à la fois très moderne et non dominée par l'industrie (Illich, 1973).

En conséquence, dans l'hypothèse où une organisation souhaiterait déployer la blockchain pour mener un projet à impact, nous constatons qu'un élément indispensable est surtout l'intention politique qui y est attachée. Si cette intention s'inscrit dans des dynamiques classiques de l'innovation et du marché, typiquement englobé dans les récits de « blockchain for good », il y a de grandes chances qu'elle ne fasse que soutenir des formes de capitalisme distribué. Nous encourageons donc les collectivités publiques à soutenir les formes d'expérimentations qui sont portées directement par des collectifs citoyens. Le soutien des acteurs publics semble d'autant plus nécessaire que nos

expériences soulignent que la difficulté de déploiement s'avère plus faible lorsqu'il s'agit de blockchain privée déployée dans le cadre d'un consortium commercial privé que dans le cadre de consortium public/privé et qu'il s'avère encore plus complexe de déployer une blockchain publique tout en réussissant à mobiliser une masse critique d'utilisateurs. Pourtant à nos yeux c'est bien dans ce dernier cas de figure que la blockchain présente un potentiel d'impact transformateur sur la société. La technologie a peut-être encore besoin d'un peu de temps pour se développer, mais il apparaît important de commencer à l'expérimenter au plus vite et d'accompagner des cas d'usages qui bénéficient à la société civile. Au-delà, la blockchain peut être un excellent prétexte pour fédérer les acteurs du territoire, pour faire monter des acteurs hétérogènes en compétences sur les technologies émergentes, tisser du lien social, donner du sens et pour construire un dessein partagé. C'est ce que nous a montré la municipalité de Barcelone.

Enfin un dernier volet d'implications managériales, nous permet d'ouvrir la discussion sur les pratiques numériques quotidiennes de chacun, particuliers, entreprises ou collectivités. Nos travaux qui questionnent l'organisation de la gouvernance de nos outils numériques peuvent engager le lecteur dans des réflexions personnelles et des processus de transformation. Par exemple, il se peut qu'il interroge son rapport aux logiciels libres que cela soit à titre personnel ou dans ses organisations. Nos travaux suscitent aussi peut-être la curiosité de découvrir davantage de projets de communs, de coopératives, que cela soit dans un territoire proche ou sur le Web. Finalement, nous pensons que nos travaux peuvent donner envie au lecteur de soutenir financièrement, voire de s'engager pour des projets de communs .

Ce travail de thèse présente certaines limites qui seront autant de pistes de recherche à investir dans le futur.

Tout d'abord, rappelons que la réalisation de cette thèse a été ponctuée d'événements inattendus qui ont redéfini continuellement le cadre de nos recherches et l'accès au terrain. Ces chamboulements ont été, dans certains cas, des opportunités. Par exemple, nous avons dû nous adapter aux changements de cap, voir à l'arrêt de certains projets avec le tiers lieu thecamp (projets Solarcamp et DIAMS) qui devait constituer notre terrain privilégié. L'enchaînement de ces situations inattendues, crise de gouvernance, crise financière, crise stratégique, crise sanitaire, ne nous a pas permis de nous réorienter vers des terrains qui s'inscrivaient davantage dans notre sujet, c'est-à-dire à la fois comme des communs et qui déployaient la technologie blockchain. Ceci explique pourquoi nous n'avons pas étudié plus en profondeur certains terrains que nous avons pourtant commencé à suivre. Cela explique également pourquoi notre thèse ne s'est pas engagée dans le déploiement concret d'expérimentations et dans la mobilisation de méthodologie de design science comme nous l'avions initialement proposé. Nous nous sommes cependant appuyés sur notre fort ancrage terrain pour rebondir et saisir l'opportunité d'aller étudier d'autres expérimentations qui ont, dans un contexte basé sur les communs, pu expérimenter de manière significative la blockchain. Cela s'est avéré à valeur ajoutée pour cette recherche puisque nos résultats, à la différence de la plupart des articles sur ce sujet, sont basés sur des expérimentations concrètes.

D'autres limites tiennent du fait des caractéristiques intrinsèques de nos cas d'études. Les terrains que nous mobilisons présentent certaines limites au regard de la littérature sur les communs. Par exemple, le projet DECODE ne propose qu'une expérimentation de commun et non un commun auto-institué, stable, qui serait porté par une communauté d'utilisateurs. Toutefois, le projet DECODE cherche à inscrire cette expérimentation au plus prêt du cadre des communs puisque les porteurs de projets sont très familiers avec la littérature sur les communs et que la municipalité de Barcelone est directement issue de Barcelona en comú.

À cela, certaines critiques peuvent être dirigées vers les données que nous avons récoltées. Comme un évaluateur anonyme de la revue SIM l'a exposé, les données issues des cas de la monnaie libre Ğ1, proviennent essentiellement de données d'entretien récoltés auprès des membres fondateurs et des plus actifs de la communauté. Or, il aurait été possible d'aller également réaliser des entretiens auprès de simples utilisateurs qui potentiellement n'auraient aucune connaissance en informatique. Cette omission est cependant atténuée par le fait qu'aux données de nos entretiens s'ajoutent les données (non matérialisées) issues de notre méthodologie d'enquête participante que nous avons mise en place.

De plus, dans le terrain DECODE, nous avons principalement réalisé notre cas à travers des données secondaires issues de rapports européens qui pouvaient être filtrés pour justifier de l'allocation de fonds de l'Union européenne. Un filtre de communication publique de la municipalité de Barcelone a probablement aussi embelli les résultats du projet DECODE. Nous gardons cependant une grande confiance dans les résultats finaux du projet puisque tous les prototypes numériques sont encore à ce jour accessibles à tous, que la plupart des rapports européens ont été rédigés sous la direction de chercheurs universitaires et que nous avons nous-mêmes pu rencontrer une partie de l'équipe du projet lors d'un symposium à Turin.

Une autre limite tient du fait que notre troisième essai traite de la monnaie alors que c'est un sujet qui est souvent réservé à la science économique et financière, mais très peu finalement aux champs des sciences de gestion. Ce troisième essai est le fruit d'un résultat inattendu qui nous a poussés à approfondir le sujet qui n'avait pas été traité encore de la sorte dans la littérature. Nous pensons que l'essor des monnaies numériques repousse certaines frontières invisibles des thématiques propres à chaque science. Même si nos analyses manqueront peut-être de maîtrise pour un chercheur aguerri sur la monnaie, nous voyons d'un bon œil cette proposition qui s'inscrit dans le champ de la pluridisciplinarité. Nous défendons ces tentatives de fertilisation des approches et croyons que l'exploration d'une nouvelle pratique de commoning est une opportunité à explorer pour un jeune chercheur.

Enfin, une dernière tient du fait que nous n'avons pu nous appuyer sur des cas de blockchain de 1^{re} génération et que dans cette perspective des fonctionnalités de la blockchain pour soutenir la gouvernance des communs, et particulièrement celles relatives à l'autonomisation, c'est-à-dire les DAO, n'ont pas pu être observés dans cette thèse.

Nous envisageons de nombreuses pistes de recherche futures.

Certaines sont logiquement tirées du constat que ce travail de thèse a investi certaines dimensions et que d'autres restent à explorer aux vues de tout le potentiel de la relation naissante entre communs et blockchain. Précisément sur ce point, il serait, dans la continuité de cette thèse, intéressant d'aller étudier d'autres terrains pour étoffer nos résultats, et ce afin d'aller mettre à l'épreuve les affordances entre les fonctionnalités de la blockchain et les principes d'Ostrom que nous n'avons pas été en mesure d'observer dans les terrains mobilisés pour cette thèse. En effet, dans l'étude de cas de la monnaie libre ou dans celle de DECODE, nos résultats ont été obtenus à partir de blockchains de première génération, en toute logique nous pouvons porter beaucoup d'espoir sur l'avenir dans lequel les fonctionnalités d'autonomisation, à travers les DAO, devraient se développer et pourraient encore plus soutenir la gouvernance des communs. Nous pensons particulièrement à la fonctionnalité d'autonomisation (F3) qui, sous la forme de DAO, prend la forme d'un système basé sur la blockchain constituée d'une multitude de smart contracts, et peut servir à autoréguler la surveillance et par exemple auto-exécuter le déploiement de sanctions en cas de non-respect des règles préalablement codé dans la DAO. Le potentiel des DAO réside aussi dans les nombreuses fonctionnalités de coordination, par exemple des systèmes de votes, qui permettraient sur une blockchain publique de déployer une gouvernance décentralisée, c'est-à-dire indépendante, de contrôle central (Hassan & De Filippi, 2021). Cela semble particulièrement propice à favoriser l'enchevêtrement de strates (O8) (Rozas et al., 21) et ainsi faciliter la gouvernance de communs globaux ou des communautés CBPP de grande taille. Dans cette perspective, des travaux suggèrent comment la blockchain pourrait aider au développement des formes de démocratie liquide (Paulin, 2020).

Si nos terrains ne mobilisent pas de DAO c'est aussi que c'est une fonctionnalité qui a mis un peu plus de temps que les autres à se développer aux vues de sa complexité. Cela suit un principe d'évolution de la technologie avec les fonctionnalités de la Blockchain dont la majeure partie du potentiel reste encore à être déployé. Suivre cette évolution et ajuster, comparer, mettre à jour nos travaux constituent une piste de recherche future qui devrait apporter un flux constant de nouveautés.

Dans cette perspective, nous sommes particulièrement intéressés de voir comment les programmes informatiques développés dans le cadre du projet expérimental DECODE vont pouvoir servir à d'autres fins que la seule gestion des communs de la donnée. Précisément, une potentielle intégration de certains des modules de DECODE avec la plateforme Decidim laisse entrevoir une utilité directe de la blockchain pour venir soutenir la plateforme de démocratie participative. La certification de l'identité des utilisateurs et du vote via la blockchain pourrait donner encore plus d'importance à Decidim et in fine soutenir d'autres communs via le développement des prises de décisions citoyennes collectives qui peuvent par exemple orienter des budgets participatifs.

De plus, il serait intéressant de comparer cette expérimentation à d'autres territoires qui expérimenteraient également les technologies décentralisées pour encapaciter leurs citoyens. Il serait alors intéressant de comparer les choix opérés en termes, de

développement, design de la blockchain, d'implémentation de règles et de droits octroyés aux participants, de propriété des serveurs, etc..

Concernant le terrain de la monnaie libre, nous aimerions réussir à suffisamment diffuser nos résultats originaux, ceux autour de la création monétaire comme commun, pour faire réagir des auteurs spécialistes et donner lieu à un débat ou à des coopérations d'écritures. Idéalement, nous souhaiterions engager une collaboration de recherche sur ce sujet avec d'autres auteurs pour une publication internationale.

De plus, nous souhaitons présenter ces travaux à la communauté de la Ğ1 et en discuter avec les membres de la Ğ1. Les retours sur notre démarche et la vision des membres de la Ğ1 sur la littérature sur les communs nous amènera très probablement sur de nouveaux points de réflexions mutuels et pourquoi pas de nouvelles pistes de recherches.

D'autres projets sont également en cours de réalisation ou devraient se développer dans un futur proche. Tout d'abord, nous partageons avec F. Orillard anciennement doctorante en CIFRE auprès de thecamp la volonté de creuser le cas du tiers lieu pour en présenter les nombreux rebondissements et évolutions stratégiques sous la forme d'un cas d'étude. Nous aimerions comprendre plus en profondeur ce qui s'est joué entre les acteurs hétérogènes quand ils ont dû faire face à l'adversité des situations. Cela nous permettrait d'interroger la notion de résilience dans les organisations innovantes.

Ensuite, nous envisageons des collaborations avec le LICA (laboratoire d'Intelligence Collaborative et Artificielle). Cette coopérative qui est structurée juridiquement en SCIC, porte un projet de développement d'outils qui reposeraient sur blockchains afin de supporter la gestion du tiers lieu et pour faciliter la gouvernance de la SCIC. Nous avons présenté les contours de ce projet lors d'un workshop international qui associé blockchain et communs urbains : « Maxime Malafosse, Florence Orillard, Clément Fontaine, Charles Talbot, Jérôme Gonzalez. Affordance and actualization in the design of blockchain technology for urban commons governance. A research action with the LICA. *The City as a License: Design, Rights and Civics in a Blockchain Society. Media Architecture Biennale 20*, Jun 2021, Amsterdam, Denmark [hal-03335824v1](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03335824v1) ». Pour développer ce projet avec le LICA nous avons tenté avec eux d'obtenir un financement auprès du fond Européen NGI (Next Génération Internet). Puisque cette demande de financement s'est soldée par un échec, nous devrions retenter prochainement nos chances auprès d'autres programmes pour obtenir des fonds et mener à bien ces expérimentations.

Enfin, dans ces derniers mois de thèse, lors de l'écriture finale de ce manuscrit, nous avons réalisé un séjour de recherche de trois mois à l'Université Complutense de Madrid au sein de l'université d'informatique dans le département d'Intelligence Artificielle auprès des membres du projet Européen P2PModels⁷⁹. La participation à la vie de ce labo, la proximité avec les chercheurs et les axes de collaborations envisagées avec ces derniers ont permis d'orienter sensiblement nos réflexions. Nous sommes aujourd'hui engagés dans la co-rédaction d'un article avec certains membres de l'équipe P2PModels sur les limites des blockchains pour les communautés gestionnaires de communs.

⁷⁹ Site Web P2PModels <https://p2pmodels.eu/> Dernière visite le 26/09/2022

Bibliographie

- Acosta C., Ortega M., Bunsen T., Koirala B.P. & Ghorbani A. (2018), "Facilitating energy transition through energy commons: an application of socio-ecological systems framework for integrated community energy systems", *Sustainability*, vol. 10, n°2, p.p. 366.
- Adams R., Kewell B. & Parry G. (2018), "Blockchain for good? digital ledger technology and sustainable development goals". In W. Leal Filho, R. W. Marans, & J. Callewaert, éd. *Handbook of Sustainability and Social Science Research*. Cham, Springer International Publishing, p. 127-140. Available at: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-67122-2_7.
- ADEME R. (2016), "Monnaies locales complémentaires environnementales (les) – Rapport de l'ADEME", Available at: <https://www.ademe.fr/monnaies-locales-complementaires-environnementales>.
- Adler P.A. & Adler P. (1987), *Membership roles in field research*, Sage.
- Aglietta M., Ould-Ahmed P. & Ponsot J.-F. (2016), *La monnaie. Entre dettes et souveraineté*, Odile Jacob (Editions). Available at: <http://journals.openedition.org/lectures/20548>.
- Aglietta M. & Valla N. (2021), *Le Futur de la monnaie: Préface de Benoît Cœuré*, Odile Jacob.
- Ainsworth R.T. & Shact A. (2016), *Blockchain (Distributed Ledger Technology) Solves VAT Fraud*, Rochester, NY, Social Science Research Network. Available at: <https://papers.ssrn.com/abstract=2853428>.
- Aligica P.D. (2013), *Institutional diversity and political economy: The Ostroms and beyond*, Oxford University Press.
- Aliseda A. (2007), "Abductive reasoning: challenges ahead", *THEORIA. Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la Ciencia*, vol. 22, n°3, p.p. 261-270.
- Allais M. (1999), *La mondialisation: la destruction des emplois et de la croissance: l'évidence empirique*, Clément Juglar.
- Allard Laurence (2018), "Cryptomonnaies: usages et pratiques, laurence allard*", *Science, Travail & Environnement*. Available at: <https://revue-progressistes.org/2018/05/11/cryptomonnaies-usages-et-pratiques-laurence-allard/>.
- Almirall E. et al. (2016a), "Smart cities at the crossroads: new tensions in city transformation", *California Management Review*, vol. 59, n°1, p.p. 141-152.
- Almirall E. et al. (2016b), "Smart cities at the crossroads: new tensions in city transformation", *California Management Review*, vol. 59, n°1, p.p. 141-152.
- Amabile S., Peneranda A. & Haller C. (2018), "Management des biens communs de la connaissance : principes de conception et gouvernance de l'action collective", *Systemes d'information management*, vol. Volume 23, n°1, p.p. 11-40.
- Amato M. & Fantacci L. (2020), "Complementary currencies", *Handbook of the History of Money and Currency*, p.p. 501-522.
- Amoore L. (2013), "2 governing by identity1". In *Playing the identity card*. Routledge, p. 21-36.
- Amoore L. & Piotukh V. (2015), "Life beyond big data: governing with little analytics", *Economy and Society*, vol. 44, n°3, p.p. 341-366.
- Anceaume E., Lajoie-Mazenc T., Ludinard R. & Sericola B. (2016), "Safety analysis of bitcoin improvement proposals". In *2016 IEEE 15th International Symposium on Network Computing and Applications (NCA)*. p. 318-325.
- Angelis J. & Da Silva E.R. (2019), "Blockchain adoption: a value driver perspective", *Business Horizons*, vol. 62, n°3, p.p. 307-314.
- Antoniadis P., Martignoni J., Franquesa D., Baig R. & Navarro L. (2017), "Community currencies for community networks", p.p. 18.

- Aragón P. et al. (2017), "Deliberative platform design: the case study of the online discussions in decidim barcelona". In G. L. Ciampaglia, A. Mashhadi, & T. Yasserli, éd. *Social Informatics*. Lecture Notes in Computer Science. Cham, Springer International Publishing, p. 277-287.
- Argandoña A. (1998), *La teoría de los stakeholders y el bien común*, IESE.
- Arjaliès D.-L. (2019), "'At the very beginning, there's this dream.'" the role of utopia in the workings of local and cryptocurrencies", *Forthcoming in the Palgrave Handbook of Alternative Finance*, edited by Raghavendra (Raghu) Rau and Robert Wardrop.
- Arnsperger C. (2017), "Repenser la création monétaire pour demeurer dans les limites de la biosphère", *Gouverner la décroissance*, op. cit, p.p. 77-93.
- Arnsperger C. & Bourg D. (2017), *Écologie intégrale: Pour une société permacirculaire*, Presses Universitaires de France.
- Arnsperger C., Morvant-Roux S., Servet J.-M. & Tiran A. (2021), "La création monétaire, outil fondamental du convivialisme", *Revue du MAUSS*, vol. 57, n°1, p.p. 129-137.
- Arvidsson A. et al. (2016), "Commons based peer production in the information economy", *TripleC*, vol. 16, n°2, p.p. 835-856.
- Ashta A. & Biot-Paquerot G. (2018), "FinTech evolution: strategic value management issues in a fast changing industry", *Strategic Change*, vol. 27, n°4, p.p. 301-311.
- Attour A. & Rallet A. (2014), "Le rôle des territoires dans le développement des systèmes trans-sectoriels d'innovation locaux: le cas des smart cities", *Innovations*, , n°1, p.p. 253-279.
- Atzori M. (2015), "Blockchain technology and decentralized governance: is the state still necessary?", , p.p. 37.
- Auber O. (2019), *Anoptikon: une exploration de l'Internet invisible : échapper à la main de Darwin*, Fyp Éditions.
- Auer R. & Tercero-Lucas D. (2021), "Distrust or speculation? the socioeconomic drivers of us cryptocurrency investments".
- Avanza M., Fillieule O. & Masclat C. (2015), "Ethnographie du genre. petit détour par les cuisines et suggestions d'accompagnement. introduction du dossier", *SociologieS*.
- Avenier M.-J. (2021), "CHAPITRE 2. transformer son expérience en science avec conscience: la rigueur scientifique dans différents cadres épistémologiques",
- Avenier M.-J. (2010), "Shaping a constructivist view of organizational design science", *Organization studies*, vol. 31, n°9-10, p.p. 1229-1255.
- Avenier M.-J. & Thomas C. (2012), "À quoi sert l'épistémologie dans la recherche en sciences de gestion", *Le libellio d'Aegis*, vol. 8, n°4, p.p. 13-27.
- Avenier M.-J. & Thomas C. (2015), "Finding one's way around various methodological guidelines for doing rigorous case studies: a comparison of four epistemological frameworks", *Systemes d'information management*, vol. 20, n°1, p.p. 61-98.
- Avenier M.-J. & Thomas C. (2011), "Pourquoi jeter le bébé avec l'eau du bain? méthodologie sans épistémologie n'est que ruine de la réflexion", *le Libellio d'AEgis*, vol. 7, n°1, p.p. 39-52.
- Avison D. & Malaurent J. (2013), "Qualitative research in three is journals: unequal emphasis but common rigour, depth and richness", *Systemes d'information management*, vol. 18, n°4, p.p. 75-123.
- Bach L.M., Mihaljevic B. & Zagar M. (2018), "Comparative analysis of blockchain consensus algorithms". In *2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*. p. 1545-1550.
- Bajolle E. & Godé C. (2021), *Blockchain et relations inter-organisationnelles dans la supply chain: une approche par la théorie de l'agence*, Editions Bruylant.
- Bakıcı T., Almirall E. & Wareham J. (2013), "À smart city initiative: the case of barcelona", *Journal of the Knowledge Economy*, vol. 4, n°2, p.p. 135-148.
- Baland J.-M. & Platteau J.-P. (1996), "Inequality and collective action in the commons", *CRED, University of Namur*.
- Barandiaran X.E., Calleja-López A. & Monterde A. (2019), *Decidim: political and technopolitical networks for participatory democracy. White Paper*, Version 0.8 (07/03/2018).
- Barbrook R. & Cameron A. (1996), "The californian ideology", *Science as culture*, vol. 6, n°1, p.p. 44-72.

- Barinaga E. (2020), "A route to commons-based democratic monies? embedding the governance of money in traditional communal institutions", *Frontiers in Blockchain*, vol. 3, p.p. 575851.
- Bariviera A.F. (2017), "The inefficiency of bitcoin revisited: a dynamic approach", *Economics Letters*, vol. 161, p.p. 1-4.
- Barnes P. (2006), *Capitalism 3.0: A guide to reclaiming the commons*, Berrett-Koehler Publishers.
- Baron C., Petit O. & Romagny B. (2011), "Le courant des "common-pool resources": un bilan critique", *Pouvoirs, sociétés et nature au sud de la Méditerranée, Hommes et Sociétés*, p.p. 29-52.
- Baronian L. & Vercellone C. (2015), "Monnaie du commun et revenu social garanti", *Terrains/Théories*, , n°1. Available at: <http://journals.openedition.org/teth/377>.
- Bashur D. (2019), "The applicability of universal basic income in post-conflict scenarios: the syria case", *Basic Income Studies*, vol. 14, n°1.
- Baskerville R. & Pries-Heje J. (1999), "Grounded action research: a method for understanding it in practice", *Accounting, Management and Information Technologies*, vol. 9, n°1, p.p. 1-23.
- Bass T. & Old R. (2020), *DECODE - Common Knowledge Citizen-led data governance for better cities. Final European Commission project report 2020*, European Union. Available at: <https://www.decodeproject.eu/publications/common-knowledge-citizen-led-data-governance-better-cities>.
- Bass T., Sutherland E. & Symons T. (2018), *Reclaiming the Smart City: Personal Data, Trust and the New Commons*, Nesta.
- Basurto X., Kingsley G., McQueen K., Smith M. & Weible C.M. (2010), "A systematic approach to institutional analysis: applying Crawford and Ostrom's grammar", *Political Research Quarterly*, vol. 63, n°3, p.p. 523-537.
- Bauman, Z., Bigo, D., Esteves, P., Guild, E., Jabri, V., Lyon, D., & Walker, R. B. (2015). After Snowden. Rethinking the Impact of Surveillance: National Security, Human Rights, Democracy, Subjectivity, and Obedience. *Cultures Conflits*, 98(2), 133-166.
- Baumard P., Donada C., Ibert J. & Xuereb J.-M. (2014), "Chapitre 9. la collecte des données et la gestion de leurs sources", *Méthodes de recherche en management*, p.p. 261-296. Available at: <https://www.cairn.info/methodes-de-recherche-en-management--9782100711093-page-261.htm>.
- Bauwens M. (2005), "Peer to peer and human evolution", *Integral Visioning*, vol. 15.
- Bauwens M. (2013), "Quelles stratégies politiques de transition pour la généralisation de l'économie contributive", *EcoRev'*, vol. N° 41, n°2, p.p. 32-39.
- Bauwens M. (2018), "Theoretical underpinnings of the dunitier g1 project", *P2P Foundation*. Available at: <https://blog.p2pfoundation.net/theoretical-underpinnings-dunitier-g1-project/2018/02/05>.
- Bauwens M., Kostakis V. & Pazaitis A. (2019a), "À commons transition strategy". In *Peer to Peer. The Commons Manifesto*. University of Westminster Press, p. 55-70. Available at: <https://www.jstor.org/stable/j.ctvfc53qf.11>.
- Bauwens M., Kostakis V. & Pazaitis A. (2019b), "Introduction:: peer to peer". In *Peer to Peer. The Commons Manifesto*. University of Westminster Press, p. 1-8. Available at: <https://www.jstor.org/stable/j.ctvfc53qf.3>.
- Bauwens M., Kostakis V. & Pazaitis A. (2019c), "P2P and a new ecosystem of value creation". In *Peer to Peer. The Commons Manifesto*. University of Westminster Press, p. 11-31. Available at:
- Bauwens M. & Niaros V. (2017a), "Changing societies through urban commons transitions", *P2P Foundation*.
- Bauwens M. & Niaros V. (2017b), "Value in the commons economy: developments in open and contributory value accounting", *Heinrich Böll Stiftung, P2P Foundation*.
- Bauwens M. & Pazaitis A. (2019), "P2P accounting for planetary survival", *P2P Foundation, Guerrilla Foundation and Schoepflin Foundation*. Available at: <http://commonstransition.org/p2p-accounting-for-planetary-survival>.
- Bayer D., Haber S. & Stornetta W.S. (1993), "Improving the efficiency and reliability of digital time-stamping". In *Sequences II*. Springer, p. 329-334.
- Beck R., Avital M., Rossi M. & Thatcher J.B. (2017), "Blockchain technology in business and information systems research", *Business & Information Systems Engineering*, vol. 59, n°6, p.p. 381-384.

- Beck R. & Müller-Bloch C. (2017), "Blockchain as radical innovation: a framework for engaging with distributed ledgers as incumbent organization". Available at: <http://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/41815>.
- Beck R., Müller-Bloch C. & King J.L. (2018), "Governance in the blockchain economy: a framework and research agenda", *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 19, p.p. 1020-1034.
- Beckwith R., Sherry J. & Prendergast D. (2019), "Data flow in the smart city: open data versus the commons". In *The Hackable City*. Springer, Singapore, p. 205-221.
- Beikverdi A. & Song J. (2015), "Trend of centralization in bitcoin's distributed network". In *2015 IEEE/ACIS 16th international conference on software engineering, artificial intelligence, networking and parallel/distributed computing (SNPD)*. IEEE, p. 1-6.
- Benbasat I. & Zmud R.W. (1999), "Empirical research in information systems: the practice of relevance", *MIS quarterly*, p.p. 3-16.
- Benbouzid B. (2018), "Quand prédire, c'est gérer", *Reseaux*, n°5, p.p. 221-256.
- Bendell J., Slater M. & Ruddick W. (2015), *Re-imagining money to broaden the future of development finance: what Kenyan community currencies reveal is possible for financing development*, UNRISD Working Paper.
- Benkler Y. (2019), "From the imagined community to the practice community | barcelona métropolis | barcelona city council", *Barcelona Metropolis*. Available at: <https://www.barcelona.cat/metropolis/en/contents/imagined-community-practice-community>.
- Benkler Y. (2006), *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*, Yale University Press.
- Benndorf V. & Normann H.-T. (2018), "The willingness to sell personal data", *The Scandinavian Journal of Economics*, vol. 120, n°4, p.p. 1260-1278.
- Berge E. & Mckean M. (2015), "On the commons of developed industrialized countries", *International Journal of the Commons*, vol. 9, n°2.
- Berkes F., Feeny D., McCay B.J. & Acheson J.M. (1989), "The benefits of the commons", *Nature*, vol. 340, n°6229, p.p. 91-93.
- Berthet E. (2013), "Contribution à une théorie de la conception des agro-écosystèmes: fonds écologique et inconnu commun".
- Berthet E.T., Segrestin B. & Weil B. (2018), "Des biens communs aux inconnus communs: initier un processus collectif de conception pour la gestion durable d'un agro-écosystème", *Revue de l'organisation responsable*, vol. 13, n°1, p.p. 7-16.
- Bhaskar R. (1978), "On the possibility of social scientific knowledge and the limits of naturalism", *Journal for the Theory of social Behaviour*, vol. 8, n°1, p.p. 1-28.
- Bhaskar R. (1998), "Philosophy and scientific realism", *Critical realism* (pp. 16-47). Routledge.
- Bianchi I. (2019), *In, against, beyond and through the state. Limits and possibilities of urban commons in Barcelona*, Available at: <https://ddd.uab.cat/record/204098>.
- Bianchi I. (2018), "The post-political meaning of the concept of commons: the regulation of the urban commons in bologna", *Space and Polity*, vol. 22, n°3, p.p. 287-306.
- Biot-Paquerot G. (2006), "L'offre de formation des universités: une analyse par la théorie de l'architecture organisationnelle".
- Biryukov A., Khovratovich D. & Pustogarov I. (2014), "Deanonymisation of clients in bitcoin p2p network". In *Proceedings of the 2014 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*. p. 15-29.
- Biskjaer M.M., Dalsgaard P. & Halskov K. (2014), "A constraint-based understanding of design spaces". In *Proceedings of the 2014 conference on Designing interactive systems*. p. 453-462.
- Blanc J. (2011), *Classifying "CCs": Community, complementary and local currencies' types and generations*, Blanc J. (2018), *Les monnaies alternatives*, La Découverte.
- Blanc J. (2013), "Penser la pluralité des monnaies à partir de polanyi: un essai de typologie", *I. Hillenkamp, et J. Laville,(Eds.), Socioéconomie et démocratie: L'actualité de Karl Polanyi*, p.p. 241-269.
- Böhme R., Christin N., Edelman B. & Moore T. (2015), "Bitcoin: economics, technology, and governance", *Journal of economic Perspectives*, vol. 29, n°2, p.p. 213-38.

- Boisot M. & McKelvey B. (2010), "Integrating modernist and postmodernist perspectives on organizations: a complexity science bridge", *Academy of management review*, vol. 35, n°3, p.p. 415-433.
- Bollier D. (2014), *La renaissance des communs: pour une société de coopération et de partage*, ECLM.
- Bollier D. & Helfrich S. (2019), *Free, Fair, and Alive: The Insurgent Power of the Commons*, New Society Publishers.
- Bollier D. & Helfrich S. (2015), *Patterns of Commoning*, Commons Strategy Group and Off the Common Press.
- Bookchin D., Colau A. & Barcelona en comú (2019), *Guide Du Municipalisme - Barcelona en comú* Éditions Charles Léopold Mayer., Available at: https://docs.eclm.fr/pdf_livre/409GuideDuMunicipalisme.pdf.
- Borch C. & Kornberger M. (2015), "Urban commons", *Rethinking the city. Space, materiality and the normative*.
- Borel S., Massé D. & Demailly D. (2015), "L'économie collaborative, entre utopie et big business", *Esprit*, n°7, p.p. 9-18.
- Boulay J. (2016), "Le pouvoir panoptique des technologies et systèmes d'information : définition, mesure et implications", *Systèmes d'Information et Management*, vol. 12, n°4. Available at: <https://aisel.aisnet.org/sim/vol12/iss4/2>.
- Bovari E., Giraud G. & Mc Isaac F. (2018), "Coping with collapse: a stock-flow consistent monetary macrodynamics of global warming", *Ecological Economics*, vol. 147, p.p. 383-398.
- Boyle J. (2008), *The public domain: Enclosing the commons of the mind*, New Haven, Conn.; London: Yale University Press, 2008.
- Boyle J. (2003), "The second enclosure movement and the construction of the public domain", *Law & Contemp. Probs.*, vol. 66, p.p. 33.
- Boyle P. & Haggerty K.D. (2009), "Spectacular security: mega-events and the security complex", *International Political Sociology*, vol. 3, n°3, p.p. 257-274.
- Brancaccio F., Giuliani A. & Vercellone C. (2021), *Le Commun Comme Mode de Production*, HAL. Available at: <https://ideas.repec.org/p/hal/journal/halshs-03499875.html>.
- Brayne S. (2017), "Big data surveillance: the case of policing", *American sociological review*, vol. 82, n°5, p.p. 977-1008.
- Broca S. (2021), "Communs et capitalisme numérique: histoire d'un antagonisme et de quelques affinités électives", *Terminal. Technologie de l'information, culture & société*, n°130.
- Broca S. (2020), *Utopie du logiciel libre. Du bricolage informatique à la réinvention sociale*, Le Passager clandestin. Available at: <http://journals.openedition.org/lectures/12856>.
- Broca S. & Coriat B. (2015), "Le logiciel libre et les communs", *Revue internationale de droit économique*, vol. t. XXIX, n°3, p.p. 265-284.
- Brock A., Braden D. & Day J.M. (2020), *Holochain-A Framework For Distributed Applications*, Google Patents.
- Buchanan J.M. (1967), "Public goods in theory and practice: a note on the minasian-samuelson discussion", *The Journal of Law and Economics*, vol. 10, p.p. 193-197.
- Buchs A., Baron C., Froger G. & Peneranda A. (2020), "Communs (im)matériels : enjeux épistémologiques, institutionnels et politiques. introduction au dossier « communs (im)matériels. conjuguer les dimensions matérielles et immatérielles des communs »", *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, n°Vol. 11, n°2. Available at: <http://journals.openedition.org/developpementdurable/17497>.
- Buterin V. (2014), "A next generation smart contract & decentralized application platform", p.p. 36.
- Byrne J., Martinez C. & Ruggero C. (2009), "Relocating energy in the social commons: ideas for a sustainable energy utility", *Bulletin of Science, Technology & Society*, vol. 29, n°2, p.p. 81-94.
- Cachin C. & Vukolic M. (2017), "Blockchain consensus protocols in the wild", *CoRR*, vol. abs/1707.01873. Available at: <http://arxiv.org/abs/1707.01873>.
- Cahen-Fourot L. & Lavoie M. (2016), "Ecological monetary economics: a post-keynesian critique", *Ecological Economics*, vol. 126, p.p. 163-168.
- Calas M.B. & Smircich L. (1999), "Past postmodernism? reflections and tentative directions", *Academy of management review*, vol. 24, n°4, p.p. 649-672.
- Calcaterra C. (2018), "On-chain governance of decentralized autonomous organizations: blockchain organization using semada", *SSRN Electronic Journal*, n°3188374.

- Calleja López A. (2018), *Technopolitical Democratization and Digital Commoning: The Case of the Digital Democracy and Data Commons (DDDC) Pilot*.
- Calleja López A., Monterde Mateo A. & Barandiaran X.E. (2017), "Framework for democratic governance of distributed architectures: decentralised citizens owned data ecosystem".
- Calzada I. (2018a), "From smart cities to experimental cities?". In *Co-Designing Economies in Transition*. Springer, p. 191-217.
- Calzada I. (2018b), "(Smart) citizens from data providers to decision-makers? the case study of barcelona", *Sustainability*, vol. 10, n°9, p.p. 3252.
- Camps-Calvet M., Langemeyer J., Calvet-Mir L., Gomez-Baggethun E. & March H. (2015), "Sowing resilience and contestation in times of crises: the case of urban gardening movements in barcelona", 417-440. Available at: <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/300274>.
- Capdevila I. & Zarlenga M. (2015), *Smart City or Smart Citizens? The Barcelona Case*, Rochester, NY, Social Science Research Network. Available at: <https://papers.ssrn.com/abstract=2585682>.
- Cardon D. & Levrel J. (2009), "La vigilance participative. une interprétation de la gouvernance de wikipédia", *Rezeaux*, vol. n° 154, n°2, p.p. 51-89.
- Cardullo P. & Kitchin R. (2019a), "Being a 'citizen' in the smart city: up and down the scaffold of smart citizen participation in dublin, ireland", *GeoJournal*, vol. 84, n°1, p.p. 1-13.
- Cardullo P. & Kitchin R. (2019b), "Smart urbanism and smart citizenship: the neoliberal logic of 'citizen-focused' smart cities in europe", *Environment and Planning C: Politics and Space*, vol. 37, n°5, p.p. 813-830.
- Carton S., Corbett-Etchevers I., Farastier A. & Fine-Falcy S. (2021), "Diversity of perception of the dynamics between collective identity and innovation in communities of practice", *International Journal of Innovation Management*, vol. 25, n°05, p.p. 2150057.
- Casilli A. (2018), "La plateforme comme mise au travail des usagers", , p.p. 41.
- Cauvet M., Perrissin Fabert B. & Aglietta M. (2018), *Les monnaies locales: vers un développement responsable: la transition écologique et solidaire des territoires*, Paris, Editions rue d'Ulm.
- Ceballos G. et al. (2015), "Accelerated modern human-induced species losses: entering the sixth mass extinction", *Science Advances*, vol. 1, n°5, p.p. e1400253.
- Cellamare C. (2018), "Cities and self-organization", *Tracce Urbane. Rivista Italiana Transdisciplinare di Studi Urbani*, vol. 2, n°3.
- Chabaud D. & Germain O. (2006), "La réutilisation de données qualitatives en sciences de gestion: un second choix?", *M@n@gement*, vol. 9, n°3, p.p. 199-221.
- Chanteau J.-P. & Labrousse A. (2013), "L'institutionnalisme méthodologique d'Elinor ostrom : quelques enjeux et controverses", *Revue de la régulation. Capitalisme, institutions, pouvoirs*, , n°14. Available at: <http://journals.openedition.org/regulation/10555>.
- Charmaz K. (2006), *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*, sage.
- Charmettant H. et al. (2020), "Scop & scic: les sens de la coopération".
- Charnock G., March H. & Ribera-Fumaz R. (2019), "From smart to rebel city? worlding, provincialising and the barcelona model", *Urban Studies*, p.p. 0042098019872119.
- Charreaux G. (1999), "La théorie positive de l'agence: lecture et relectures", *G. Koenig*, p.p. 61-141.
- Chen K. (2017), "No place to hide: edward snowden, the nsa, and the u.s. surveillance state", *Intelligence and National Security*, vol. 32, n°6, p.p. 868-871.
- Chen Y. & Bellavitis C. (2020), "Blockchain disruption and decentralized finance: the rise of decentralized business models", *Journal of Business Venturing Insights*, vol. 13, p.p. e00151.
- Chohan U.W. (2021a), "A history of dogecoin", *Discussion Series: Notes on the 21st Century*.
- Chohan U.W. (2021b), "The double spending problem and cryptocurrencies", *Available at SSRN 3090174*.
- Chomsky N. (2002), *Understanding power: the indispensable Chomsky*, The New Press.
- Christensen C.M., McDonald R., Altman E.J. & Palmer J.E. (2018), "Disruptive innovation: an intellectual history and directions for future research", *Journal of management studies*, vol. 55, n°7, p.p. 1043-1078.
- Christidis K. & Devetsikiotis M. (2016), "Blockchains and smart contracts for the internet of things", *IEEE Access*, vol. 4, p.p. 2292-2303.

- Cila N., Ferri G., de Waal M., Gloerich I. & Karpinski T. (2020), "The blockchain and the commons: dilemmas in the design of local platforms". In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. CHI '20. New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, p. 1-14. Available at: <https://doi.org/10.1145/3313831.3376660>.
- Clément-Fontaine M., Dulong de Rosnay M., Jullien N. & Zimmermann J.-B. (2021), "Communs numériques : une nouvelle forme d'action collective ?", *Terminal*. Available at: <http://journals.openedition.org/terminal/5612>.
- Cœuré B. (2018), "The future of central bank money", *Speech at the International Center for Monetary and Banking Studies, Geneva*, vol. 14.
- Cohen B. (2003), "Incentives build robustness in bittorrent". In *Workshop on Economics of Peer-to-Peer systems*. Berkeley, CA, USA, p. 68-72.
- Cohen M. & Grandjean A. (2011), "Mettre la création monétaire au service de la transition écologique, économique et sociale", *L'Économie politique*, vol. 52, n°4, p.p. 100-112.
- Collectif (2015), *Le retour des communs: & la crise de l'idéologie propriétaire*, les liens qui libèrent.
- Colletis G., Fioux E., Isla A. & Peneranda A. (2020), "De la donnée à l'information: de l'importance des conventions dans les organisations", *Revue ouverte d'ingénierie des systèmes d'information*, vol. 1, n°2.
- Colletis G., Gianfaldoni P. & Richez-Battesti N. (2005), "Économie sociale et solidaire, territoires et proximité", *Revue internationale de l'économie sociale: Recma*, , n°296, p.p. 8-25.
- Commons J.R. (1893), *The distribution of wealth*, New York and London: Macmillan.
- Comte A. (1998), *Comte: Early Political Writings*, Cambridge University Press.
- Coriat B. (2011), *From natural-resource commons to knowledge commons common traits and differences*, LEM Working Paper Series.
- Coriat B. (2015), *Le retour des communs: & la crise de l'idéologie propriétaire*, Éditions Les Liens qui libèrent.
- Coriat B. (2013), "Le retour des communs. sources et origines d'un programme de recherche", *Revue de la régulation. Capitalisme, institutions, pouvoirs*, n°14.
- Coriat B., Alix N., Bancel J.-L. & Sultan F. (2018), "Vers une république des biens communs ?".
- Cornu M., Orsi F. & Rochfeld J. (2017), *Dictionnaire des biens communs*, Presses Universitaires de France. Available at: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01586664>.
- Cornu M., Orsi F. & Rochfeld J. (2021), *Dictionnaire des biens communs*, Presses universitaires de France.
- Corti L. (2007), "Re-using archived qualitative data—where, how, why?", *Archival Science*, vol. 7, n°1, p.p. 37-54.
- Corti L. & Bishop L. (2005), "Strategies in teaching secondary analysis of qualitative data". In *Forum Qualitative Sozialforschung*. FQS.
- Corti L. & Thompson P. (2012), "Secondary analysis of archive data".
- Crosnier H.L. & Vidal P. (2017), "Le rôle du numérique dans la redéfinition des communs urbains", *Netcom. Réseaux, communication et territoires*, , n°31-1/2, p.p. 09-32.
- Crutzen P.J. (2006), "The "anthropocene"". In E. Ehlers & T. Krafft, éd. *Earth System Science in the Anthropocene*. Berlin, Heidelberg, Springer, p. 13-18. Available at: https://doi.org/10.1007/3-540-26590-2_3.
- Cukier K. & Mayer-Schoenberger V. (2013), "The rise of big data: how it's changing the way we think about the world", *The Best Writing on Mathematics 2014*, p.p. 20-32.
- Dagiral É. & Martin O. (2017), "Liens sociaux numériques. pour une sociologie plus soucieuse des techniques", *Sociologie*, , n°1, vol. 8.
- Dallin S. & Frenzel F. (2021), "The challenge of building a scalable postcapitalist commons: the limits of faircoin as a commons-based cryptocurrency", *Antipode*, vol. 53, n°3, p.p. 859-883.
- Dardot P. & Laval C. (2014), *Commun: essai sur la révolution au XXIe siècle*, La découverte.
- Dardot P. & Laval C. (2010), "Du public au commun", *Revue du MAUSS*, , n°1, p.p. 111-122.
- Dardot P. & Laval C. (2020), *La nouvelle raison du monde: essai sur la société néolibérale*, La découverte.
- Davenport T.H. & Markus M.L. (1999), "Rigor vs. relevance revisited: response to benbasat and z mud", *MIS quarterly*, p.p. 19-23.
- Davidson S., De Filippi P. & Potts J. (2016), *Economics of Blockchain*, Rochester, NY, Social Science Research Network. Available at: <https://papers.ssrn.com/abstract=2744751>.

- Davison R.M., Martinsons M.G. & Ou C.X. (2012), "The roles of theory in canonical action research", *MIS Quarterly*, p.p. 763-786.
- De Bruin B., Herzog L., O'Neill M. & Sandberg J. (2018), "Philosophy of money and finance",
- De Filippi P. (2014), "Bitcoin: a regulatory nightmare to a libertarian dream", *Internet Policy Review*, vol. 3, n°2.
- De Filippi P. (2022), *Blockchain et cryptomonnaies*, Que sais-je.
- De Filippi P. (2015), "Translating commons-based peer production values into metrics: toward commons-based cryptocurrencies". In *Handbook of Digital Currency*. Elsevier, p. 463-483.
- De Filippi P. & Hassan S. (2015), *Measuring Value in Commons-Based Ecosystem: Bridging the Gap between the Commons and the Market*, Rochester, NY, Social Science Research Network. Available at: <https://papers.ssrn.com/abstract=2725399>.
- De Filippi P. & Leiter A. (2021), "Blockchain in outer space", *American Journal of International Law*, vol. 115, p.p. 413-418.
- De Filippi P. & Loveluck B. (2016), "The invisible politics of bitcoin: governance crisis of a decentralized infrastructure", *Internet Policy Review*, vol. 5, n°4.
- De Peuter G. & Dyer-Witthoford N. (2010), "Commons and cooperatives", *Affinities: A journal of radical theory, culture, and action*.
- De Vaujany F.-X., Fomin V.V., Haefliger S. & Lyytinen K. (2018), "Rules, practices and information technology: a trifecta of organizational regulation", *Information Systems Research*, vol. 29, n°3, p.p. 755-773.
- Delannoy E. (2016), *Permaéconomie*, Éditions Wildproject.
- Demoustier D. (2001), "L'économie sociale et solidaire", *S'associer pour entreprendre*.
- Demoustier D. & Richez-Battesti N. (2010), "Introduction. les organisations de l'économie sociale et solidaire: gouvernance, régulation et territoire", *Géographie, économie, société*, vol. 12, n°1, p.p. 5-14.
- Derudder P. (2017), *Les monnaies locales complémentaires et citoyennes: pourquoi, comment?* 3e édition, revue et augmentée., Gap (France), Éditions Yves Michel.
- Derudder P. (2005), *Rendre la création monétaire à la société civile: vers une économie au service de l'homme et de la planète*, Y. Michel.
- Díaz S. et al. (2015), "The ipbes conceptual framework — connecting nature and people", *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 14, p.p. 1-16.
- Dijck J. van (2014), "Datafication, dataism and dataveillance: big data between scientific paradigm and ideology", *Surveillance & Society*, vol. 12, n°2, p.p. 197-208.
- Diniz E., Araujo M., Gonzalez L., Faria L.A.S. & Cernev A. (2021), "Basic income with digital community currency: digital platforms for public policies implementation during pandemic crisis", *GlobDev 2021*. Available at: <https://aisel.aisnet.org/globdev2021/8>.
- Dissaux T. & Fare M. (2016a), "La monnaie comme commun: une illustration à partir du cas des monnaies locales associatives", *Societies in transition: social and solidarity economy, the commons, public action and livelihood*.
- Dissaux T. & Fare M. (2016b), "La monnaie comme commun: une illustration à partir du cas des monnaies locales associatives", *Societies in transition: social and solidarity economy, the commons, public action and livelihood*.
- Douay N. (2009), "L'émergence des politiques métropolitaines marseillaises: entre conflits et apprentissages", *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- Douglas J.D. (1976), *Investigative social research: Individual and team field research.*, Sage.
- Dowling M. (2022), "Is non-fungible token pricing driven by cryptocurrencies?", *Finance Research Letters*, vol. 44, p.p. 102097.
- Dubé L. & Paré G. (2003), "Rigor in information systems positivist case research: current practices, trends, and recommendations", *MIS quarterly*, p.p. 597-636.
- Ducrée J. et al. (2020), "Blockchain for organizing effective grass-roots actions on a global commons: saving the planet", *Frontiers in Blockchain*, vol. 3, p.p. 33.
- Dufour F. (2013), "Luca paltrinieri, l'expérience du concept. michel foucault entre épistémologie et histoire", *Lectures*.
- Dulong de Rosnay M. & Stalder F. (2020), "Digital commons", *Internet Policy Review*, vol. 9, n°4, p.p. 1-22.

- Dupré D., Longaretti P.-Y. & Servet J.-M. (2015), *Fonctions valeurs et leviers d'une monnaie alternative pour une transition à la durabilité territoriale*, [sn].
- Edwards L. (2016), *Privacy, Security and Data Protection in Smart Cities: A Critical EU Law Perspective*, Rochester, NY, Social Science Research Network. Available at: <https://papers.ssrn.com/abstract=2711290>.
- Egbert S. (2019), "Predictive policing and the platformization of police work".
- Eisenhardt K.M. (1991), "Better stories and better constructs: the case for rigor and comparative logic", *Academy of Management review*, vol. 16, n°3, p.p. 620-627.
- Eisenhardt K.M. (1989), "Making fast strategic decisions in high-velocity environments", *Academy of Management journal*, vol. 32, n°3, p.p. 543-576.
- Eizenberg E. (2012), "Actually existing commons: three moments of space of community gardens in new york city", *Antipode*, vol. 44, n°3, p.p. 764-782.
- Elsden C. et al. (2020), "Designing futures of money and fintech". In *Companion Publication of the 2020 ACM Designing Interactive Systems Conference*. p. 429-432.
- Elsden C., Feltwell T., Lawson S. & Vines J. (2019), "Recipes for programmable money". In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, p. 1-13. Available at: <https://doi.org/10.1145/3290605.3300481>.
- Elsden C., Morgan E. & Speed C. (2021), "Creative transactions: special digital monies in ‘break kickstarter’ crowdfunding campaigns". In *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, p. 1-13. Available at: <https://doi.org/10.1145/3411764.3445632>.
- Ertz M. & Boily É. (2019), "The rise of the digital economy: thoughts on blockchain technology and cryptocurrencies for the collaborative economy", *International Journal of Innovation Studies*, vol. 3, n°4, p.p. 84-93.
- Eubanks V. (2018), *Automating Inequality: How High-Tech Tools Profile, Police, and Punish the Poor*, St. Martin's Publishing Group.
- Evans J., Karvonen A. & Raven R. (2016), *The experimental city*, Routledge.
- Eynaud P. (2019), *Solidarité et organisation: penser une autre gestion*, Eres.
- Eynaud P. & Laurent A. (2017), "Articuler communs et économie solidaire: une question de gouvernance?", *Revue internationale de l'économie sociale: recma*, , n°345, p.p. 27-41.
- Fare M. (2016), *Repenser la monnaie: transformer les territoires, faire société*, ECLM.
- Fattori T. (2014), "The public - commons partnership and the commonification of that which is public. commonification of public services - p2p foundation", Available at: https://wiki.p2pfoundation.net/Commonification_of_Public_Services.
- Festa D. (2016), "Les communs urbains. l'invention du commun", *Tracés. Revue de sciences humaines*, , n°16, p.p. 233-256.
- Filippi P. de (2022), *Blockchain et cryptomonnaies*, Que sais-je.
- Filippi P.D. & Hassan S. (2016), "Blockchain technology as a regulatory technology: from code is law to law is code", *First Monday*, vol. 21, n°12.
- Fine B. & Milonakis D. (2009), *From Economics Imperialism to Freakonomics: The Shifting Boundaries between Economics and other Social Sciences*, London, Routledge.
- Fofack R. & Morère L. (2016), "Les shs à l'assaut des «communs»", *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, vol. 7, n°3.
- Folke C. et al. (2011), "Reconnecting to the biosphere", *Ambio*, vol. 40, n°7, p.p. 719-738.
- Fontaine G. (2016), "Analyser les conditions favorables à l'émergence de communs, le cas d'un ptce d'économie solidaire". In *XIVe Rencontres du RIUESS Montpellier-Les «communs» et l'économie sociale et solidaire. Quelles identités et quelles dynamiques communes?*
- Fontanel J. & Sushcheva N. (2019), "La puissance des gafam", *Annuaire français de relations internationales*, vol. XX. Available at: <https://hal.univ-grenoble-alpes.fr/hal-02196915>.
- Foray D. & Zimmermann J.-B. (2001), "L'économie du logiciel libre", *Revue économique*, vol. 52, n°7, p.p. 77-93.
- Forgues B. & Vandangeon-Derumez I. (1999), "Analyses longitudinales", *Méthodes de recherche en management*, p.p. 422-448.

- Forte A., Larco V. & Bruckman A. (2009), "Decentralization in wikipedia governance", *Journal of Management Information Systems*, vol. 26, n°1, p.p. 49-72.
- Foster S.R. (2011), "Collective action and the urban commons", *Notre Dame L. Rev.*, vol. 87, p.p. 57.
- Foster S.R. & Iaione C. (2015), "The city as a commons", *Yale L. & Pol'y Rev.*, vol. 34, p.p. 281.
- Fraisse L. (2017), "Co-construire l'action publique: apports et limites des politiques locales de l'Économie sociale et solidaire en France", *Politiques et management public*, p.p. 105-120.
- Frischmann B.M., Madison M.J. & Strandburg K.J. (2014), *Governing knowledge commons*, Oxford University Press.
- Frizzo-Barker J. et al. (2020), "Blockchain as a disruptive technology for business: a systematic review", *International Journal of Information Management*, vol. 51, p.p. 102029.
- Fuster M. & Espelt R. (2017), "Platform cooperativism holistic characterization and delimitation: 10 cases of barcelona ecosystem", *Re-embedding the Social: Cooperatives, Political Consumerism and Alternative Lifestyles*. SASE.
- Fuster Morell M. (2010), "Governance of online creation communities: provision of infrastructure for the building of digital commons",
- Galinon-Méléneq B. (2019), *L'homme trace: perspectives anthropologiques des traces contemporaines*, CNRS Éditions via OpenEdition.
- Gao B. et al. (2020), "Tracking counterfeit cryptocurrency end-to-end", *Proceedings of the ACM on Measurement and Analysis of Computing Systems*, vol. 4, n°3, p.p. 1-28.
- Garay J., Kiayias A. & Leonardos N. (2015), "The bitcoin backbone protocol: analysis and applications". In *Annual international conference on the theory and applications of cryptographic techniques*. Springer, p. 281-310.
- Gardner H. (2003), "Multiple intelligences after twenty years", *American Educational Research Association, Chicago, Illinois*, vol. 21, p.p. 1-15.
- Garfinkel H. (1967), "Ethnomethodology", *Studies in ethnomethodology*.
- Garnier C. (2020), "Les fablabs, un réseau mondial et en croissance d'organisations collaboratives: une analyse des modes de coordination intra et inter-organisationnels",
- Gartner (2016), "Hype cycle for blockchain technologies and the programmable economy, 2016", *Gartner*.
- Gautron V. & Monniaux D. (2016), "De la surveillance secrète à la prédiction des risques: les dérives du fichage dans le champ de la lutte contre le terrorisme", *Archives de politique criminelle*, vol. 38, n°1, p.p. 123-135.
- Gavard-Perret M.-L., Gotteland D., Haon C. & Jolibert A. (2008), "Méthodologie de la recherche", *Editions Pearson Education France*.
- Geels F.W. (2005), *Technological transitions and system innovations: a co-evolutionary and socio-technical analysis*, Edward Elgar Publishing.
- Gensollen N. & Latapy M. (2020), "Do you trade with your friends or become friends with your trading partners? a case study in the #1 cryptocurrency", *Applied Network Science*, vol. 5, n°1, p.p. 1-18.
- Gephart Jr R.P. (2004), *Qualitative research and the Academy of Management Journal*, Academy of Management Briarcliff Manor, NY 10510.
- Gervais A., Karame G.O., Capkun V. & Capkun S. (2014), "Is bitcoin a decentralized currency?", *IEEE security & privacy*, vol. 12, n°3, p.p. 54-60.
- Ghose R. & Pettygrove M. (2014), "Urban community gardens as spaces of citizenship", *Antipode*, vol. 46, n°4, p.p. 1092-1112.
- Gibbert M., Ruigrok W. & Wicki B. (2008), "What passes as a rigorous case study?", *Strategic management journal*, vol. 29, n°13, p.p. 1465-1474.
- GIEC R. & Pachauri A.R. (2014), *Changements Climatiques 2014: Rapport de Synthèse*, GIEC.
- Gioia D.A., Corley K.G. & Hamilton A.L. (2013), "Seeking qualitative rigor in inductive research: notes on the Gioia methodology", *Organizational research methods*, vol. 16, n°1, p.p. 15-31.
- Giraud G. (2020), "Entreprendre en commun de la révision du code civil à la philosophie de l'État", *Entreprise & Société 2019 – 2*, n° 6. varia, p.p. 129-142.
- Giraud G. (2014), *Illusion financière (3e édition revue et augmentée)*, Éditions de l'Atelier.

- Giraud G. (2012), "Rendre le monopole de la création monétaire aux banques centrales?", *Revue banque*, n°752, p.p. 18-19.
- Giraud G., Salin M. & Defontaine G. (2020), "Banques et marchés financiers : quels obstacles à la transition écologique ?", *Regards croisés sur l'économie*, vol. n° 26, n°1, p.p. 164-178.
- Gitelman L. (2013), *Raw data is an oxymoron*, MIT press.
- Giudici G., Milne A. & Vinogradov D. (2020), "Cryptocurrencies: market analysis and perspectives", *Journal of Industrial and Business Economics*, vol. 47, n°1, p.p. 1-18.
- Glaser B.G. & Strauss A.L. (2017), *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*, Routledge.
- Glaser F. (2017), "Pervasive decentralisation of digital infrastructures: a framework for blockchain enabled system and use case analysis", *Hawaii International Conference on System Sciences 2017 (HICSS-50)*. Available at: https://aisel.aisnet.org/hicss-50/da/open_digital_services/4.
- Gloerich I., De Waal M., Ferri G., Cila N. & Karpinski T. (2020), "The city as a licence. implications of blockchain and distributed ledgers for urban governance.", *Frontiers in Sustainable Cities*, vol. 2. Available at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frsc.2020.534942/abstract>.
- Godé C., Lebraty J.-F. & Vazquez J. (2019), "Le processus de décision naturaliste en environnement big data: le cas des forces de police au sein d'un centre d'Information et de commandement (cic)", *Systemes d'information management*, vol. 24, n°3, p.p. 67-96.
- Graeber D. (2012), *Debt: The first 5000 years*, Penguin UK.
- Graeber D. (2001), *Toward an anthropological theory of value: The false coin of our own dreams*, Springer.
- Grandjean A. & Dufrière N. (2020), *Une monnaie écologique*, Odile Jacob.
- Greco G.M. & Floridi L. (2004), "The tragedy of the digital commons", *Ethics and Information Technology*, vol. 6, n°2, p.p. 73-81.
- Grimonprez B. (2021), "Les biens communs aux portes du code civil", *Revue de Droit Rural*, n°janv. 2022.
- Groenewegen J. (2011), "The bloomington school and american institutionalism", *Good Society, The*, vol. 20, n°1, p.p. 15-36.
- Guy H. & Ali K. (2005), *La gouvernance-Un concept et ses applications*, Karthala Editions.
- Haber S. & Stornetta W. (1991), *How to Time-Stamp a Digital Document, Crypto'90, LNCS 537*, Springer.
- Haggerty K.D. & Ericson R.V. (2000), "The surveillant assemblage", *The British Journal of Sociology*, vol. 51, n°4, p.p. 605-622.
- Hardin G. (1968), "The tragedy of the commons", *Science, New Series*, vol. 162, n°3859, p.p. 1243-1248.
- Hassan S. & De Filippi P. (2021), "Decentralized autonomous organization", *Internet Policy Review*, vol. 10, n°2, p.p. 1-10.
- Hatch M.J. & Cunliffe A.L. (2009), *Théorie des organisations: de l'intérêt de perspectives multiples*, De Boeck Supérieur.
- Hausman D.M. & Welch B. (2010), "Debate: to nudge or not to nudge", *Journal of Political Philosophy*, vol. 18, n°1, p.p. 123-136.
- Hawlitschek F., Notheisen B. & Teubner T. (2018), "The limits of trust-free systems: a literature review on blockchain technology and trust in the sharing economy", *Electronic commerce research and applications*, vol. 29, p.p. 50-63.
- Hayes A. (2019), "The socio-technological lives of bitcoin", *Theory, Culture & Society*, vol. 36, n°4, p.p. 49-72.
- Hély M. (2008), "L'économie sociale et solidaire n'existe pas", *La vie des idées*, vol. 11, n°02.
- Hély M. & Moulévrier P. (2013), "L'économie sociale et solidaire. de l'utopie aux pratiques",
- Hess C. (2008), "Mapping the new commons", *SSRN Electronic Journal*.
- Hess C. (2012), "The unfolding of the knowledge commons", *St Antony's International Review*, vol. 8, n°1, p.p. 13-24.
- Hess C. & Ostrom E. (2003), "Ideas, artifacts, and facilities: information as a common-pool resource", *Law and Contemporary Problems*, vol. 66, n°1/2, p.p. 111-145.
- Hess C. & Ostrom E. (2007), "Understanding knowledge as a commons: from theory to practice", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 59, n°2, p.p. 333-334.

- Hevner A.R., March S.T., Park J. & Ram S. (2004), "Design science in information systems research", *MIS quarterly*, p.p. 75-105.
- Hiez D. (2020), "Les communs, un nouveau regard sur l'économie sociale et solidaire ?", cyrille ferraton et delphine vallade (dir.), presses universitaires de la méditerranée, 2019, 250 pages", *RECMA*, vol. 356, n°2, p.p. 129-131.
- Hileman G. & Rauchs M. (2017), "Global cryptocurrency benchmarking study", *Cambridge Centre for Alternative Finance*, vol. 33, p.p. 33-113.
- Hinkel J., Bots P.W. & Schlüter M. (2014), "Enhancing the ostrom social-ecological system framework through formalization", *Ecology and Society*, vol. 19, n°3.
- Hippel E. von & Krogh G. von (2003a), "Open source software and the "private-collective" innovation model: issues for organization science", *Organization Science*, vol. 14, n°2, p.p. 209-223.
- Hippel E. von & Krogh G. von (2003b), "Open source software and the "private-collective" innovation model: issues for organization science", *Organization science*, vol. 14, n°2, p.p. 209-223.
- Hirschheim R. & Klein H.K. (1994), "Realizing emancipatory principles in information systems development: the case for ethics", *MIS quarterly*, p.p. 83-109.
- Hlady-Rispal M. (2015), "Une stratégie de recherche en gestion-l'étude de cas", *Revue française de gestion*, vol. 41, n°253, p.p. 251-266.
- Hoepman J.-H. (2007), "Distributed double spending prevention". In *International Workshop on Security Protocols*. Springer, p. 152-165.
- Holland G. & Sene O. (2010), "Elinor ostrom and the commons", *Revue d'économie politique*, vol. 120, n°3, p.p. 441-452.
- Hollands R.G. (2015), "Critical interventions into the corporate smart city", *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, vol. 8, n°1, p.p. 61-77.
- Homer-Dixon T. et al. (2015), "Synchronous failure: the emerging causal architecture of global crisis", *Ecology and Society*, vol. 20, n°3. Available at: <https://www.jstor.org/stable/26270255>.
- Hopwood B., Mellor M. & O'Brien G. (2005), "Sustainable development: mapping different approaches", *Sustainable development*, vol. 13, n°1, p.p. 38-52.
- Hudson B. & Rosenbloom J. (2012), "Uncommon approaches to commons problems: nested governance commons and climate change", *Hastings LJ*, vol. 64, p.p. 1273.
- Hughes N. (2011), "'Young people took to the streets and all of a sudden all of the political parties got old': the 15m movement in spain", *Social Movement Studies*, vol. 10, n°4, p.p. 407-413.
- Human S. & Cech F. (2021), "À human-centric perspective on digital consenting: the case of gafam". In A. Zimmermann, R. J. Howlett, & L. C. Jain, éd. *Human Centred Intelligent Systems*. Smart Innovation, Systems and Technologies. Singapore, Springer, p. 139-159.
- Huron A. (2015), "Working with strangers in saturated space: reclaiming and maintaining the urban commons", *Antipode*, vol. 47, n°4, p.p. 963-979.
- Hutchby I. (2001), "Technologies, texts and affordances", *Sociology*, vol. 35, n°2, p.p. 441-456.
- Illich I. (1973), *La Convivialité* Paris: Editions du Seuil.
- Ingham G. (2004), "The nature of money", *Economic Sociology: European Electronic Newsletter*, vol. 5, n°2, p.p. 18-28.
- Ingold A., Cornu M., Orsi F. & Rochfeld J. (2017), "Ostrom (elinor) approche historique", *Dictionnaire des biens communs*, p.p. 866-71.
- Isaurralde M. (2015), "L'approche comportementale de l'action collective chez elinor ostrom : quels prolongements pour l'économie sociale et solidaire ?", *Revue Française de Socio-Économie*, vol. 15, n°1, p.p. 97-115.
- Jorgensen D.L. (1989), "The methodology of participant observation", 2003), *Qualitative approaches to criminal justice: Perspectives from the field*, p.p. 12-26.
- Joubert L. (2021), "Entre «communautés des contributeurs» et «société des usagers», les communs de masse. le cas de wikipédia", *Terminal. Technologie de l'information, culture & société*, , n°130.
- Journard R. (2009), "Le concept de gouvernance",

- Jullien N. (2003), "Le marché francophone du logiciel libre", *Systèmes d'information et management*, vol. 8, n°1, p.p. 77-100.
- Jullien N. & Roudaut K. (2020), "Commun numérique de connaissance : définition et conditions d'existence", *Innovations - Revue d'économie et de management de l'innovation*, vol. 2020/3, n°63, p.p. 69 à 93.
- Jullien N. & Zimmermann J.-B. (2006), "Peut-on envisager une écologie du logiciel libre favorable aux nuls ?", *Terminal. Technologie de l'information, culture & société*, n°97-98, p.p. 33-48.
- Kahneman D. & Tversky A. (1982), "The psychology of preferences", *Scientific American*, vol. 246, n°1, p.p. 160-173.
- Kallis G., Gómez-Baggethun E. & Zografos C. (2013), "To value or not to value? that is not the question", *Ecological economics*, vol. 94, p.p. 97-105.
- Kaptelinin V. & Nardi B. (2012), "Activity theory in hci: fundamentals and reflections", *Synthesis Lectures Human-Centered Informatics*, vol. 5, n°1, p.p. 1-105.
- Karlstrøm H. (2014), "Do libertarians dream of electric coins? the material embeddedness of bitcoin", *Distinktion: Scandinavian Journal of Social Theory*, vol. 15, n°1, p.p. 23-36.
- Katz V. (2015), "Regulating the sharing economy", *Berkeley Tech. LJ*, vol. 30, p.p. 1067.
- Keidar R. & Blemus S. (2018), "Cryptocurrencies and market abuse risks: it's time for self-regulation", *Lexology*, *Forthcoming*.
- Kewell B., Adams R. & Parry G. (2017), "Blockchain for good?", *Strategic Change*, vol. 26, n°5, p.p. 429-437.
- Khazzaka M. (2022), "Bitcoin: cryptopayments energy efficiency", Available at: <https://papers.ssrn.com/abstract=4125499>.
- Kietzmann J. & Archer-Brown C. (2019), "From hype to reality: blockchain grows up", *Business Horizons*, vol. 62, n°3, p.p. 269-271.
- Klein H.K. & Myers M.D. (1999), "A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems", *MIS quarterly*, p.p. 67-93.
- Klein N. (2002), "Reclaiming the commons".
- Klein N. (2015), *This changes everything: Capitalism vs. the climate*, Simon and Schuster.
- Koenig J.Q. et al. (1993), "Pulmonary function changes in children associated with fine particulate matter", *Environmental research*, vol. 63, n°1, p.p. 26-38.
- Kollock P. & Smith M. (1996), "Managing the virtual commons: cooperation and conflict in computer communities". In S. C. Herring, éd. *Pragmatics & Beyond New Series*. Amsterdam, John Benjamins Publishing Company, p. 109. Available at: <https://benjamins.com/catalog/pbns.39.10kol>.
- Kondor D., Pósfai M., Csabai I. & Vattay G. (2014), "Do the rich get richer? an empirical analysis of the bitcoin transaction network", *PloS one*, vol. 9, n°2.
- Kostakis V. & Bauwens M. (2014), *Network Society and Future Scenarios for a Collaborative Economy*, Springer.
- Kostakis V., Roos A. & Bauwens M. (2016), "Towards a political ecology of the digital economy: socio-environmental implications of two competing value models", *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 18, p.p. 82-100.
- Kow Y.M., Gui X. & Cheng W. (2017), "Special digital monies: the design of alipay and wechat wallet for mobile payment practices in china". In R. Bernhaupt et al., éd. *Human-Computer Interaction – INTERACT 2017*. Lecture Notes in Computer Science. Cham, Springer International Publishing, p. 136-155.
- Kranzberg M. (1986), "Technology and history: kranzberg's laws", *Technology and culture*, vol. 27, n°3, p.p. 544-560.
- Kremer-Marietti A. (2007), "La philosophie des sciences de la nature", *La philosophie des sciences de la nature*, p.p. 1-279.
- Kuhn T.S. (1970), *Criticism and the growth of knowledge: Volume 4: Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science, London, 1965*, Cambridge University Press.
- Laborde S. (2011), *Théorie relative de la monnaie*, Licence publique générale GNU. Available at: <https://trm.creationmonetaire.info/TheorieRelativeDeLaMonnaie.pdf>.
- Lagoarde-Segot T. (2019), "Sustainable finance. a critical realist perspective", *Research in International Business and Finance*, vol. 47, p.p. 1-9.

- Lagoarde-Segot T. & Paraque B. (2018), "Finance and sustainability: from ideology to utopia", *International Review of Financial Analysis*, vol. 55, p.p. 80-92.
- Lakatos I. (1970), "History of science and its rational reconstructions". In *PSA: Proceedings of the biennial meeting of the philosophy of science association*. D. Reidel Publishing, p. 91-136.
- Lakoff A. & Klinenberg E. (2010), "Of risk and pork: urban security and the politics of objectivity", *Theory and Society*, vol. 39, n°5, p.p. 503-525.
- Lamberton G. (2005), "Sustainability accounting—a brief history and conceptual framework". In *Accounting forum*. Elsevier, p. 7-26.
- Lambrecht M. (2016), "L'économie des plateformes collaboratives", *Courrier hebdomadaire du CRISP*, vol. 2311-2312, n°26-27, p.p. 5-80.
- Langley A. & Royer I. (2006), "Perspectives on doing case study research in organizations", *M@ n@ gement*, vol. 9, n°3, p.p. 81-94.
- Lapassade G. (2001), "L'observation participante", *Revista Europeia de Etnografia da Educação*, vol. 1, n°1, p.p. 9-26.
- Lapointe C. & Fishbane L. (2018), "The blockchain ethical design framework", *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, vol. 12, n°3-4, p.p. 50-71.
- Lapointe C. & Fishbane L. (2019), "The blockchain ethical design framework", *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, vol. 12, n°3-4, p.p. 50-71.
- Larue L., Meyer C., Hudon M. & Sandberg J. (2022), "The ethics of alternative currencies", *Business Ethics Quarterly*, p.p. 1-23.
- Latour B. (2016), *Politiques de la nature: comment faire entrer les sciences en démocratie*, La découverte.
- Laurent A. & Monvoisin V. (2015), "Les nouvelles monnaies numériques : au-delà de la dématérialisation de la monnaie et de la contestation des banques", *Revue de la régulation. Capitalisme, institutions, pouvoirs*, n°18, p.p. 1-24.
- Laval C. (2016), "«Commun» et «communauté»: un essai de clarification sociologique", *SociologieS*.
- Laville J.-L. (2003), "Avec mauss et polanyi, vers une théorie de l'économie plurielle", *Revue du MAUSS*, vol. 21, n°1, p.p. 237-249.
- Laville J.-L. (2001), "Vers une économie sociale et solidaire?", *Revue internationale de l'économie sociale: Recma*, n°281, p.p. 39-53.
- Le Galès P. (2019), "Gouvernance". In *Dictionnaire des politiques publiques*. Presses de Sciences Po, p. 297-305.
- Le Moigne J.-L. (2001), "Pourquoi je suis un constructiviste non repentant", *Revue du MAUSS*, n°1, p.p. 197-223.
- Lea S.E.G., Tarpay R.M. & Webley P. (1987), "The individual in the economy. a survey of", *Economic Psychology*.
- Leclercq-Vandelannoitte A. & Isaac H. (2013), "Technologies de l'information, contrôle et panoptique : pour une approche deleuzienne", *Systemes d'information management*, vol. Volume 18, n°2, p.p. 9-36.
- Lee J.Y. (2019), "A decentralized token economy: how blockchain and cryptocurrency can revolutionize business", *Business Horizons*, vol. 62, n°6, p.p. 773-784.
- Lee R.M. (1993), *Doing research on sensitive topics*, Sage.
- Leonelli S. (2016), *Data-centric biology: A philosophical study*, University of Chicago Press.
- Les Economistes Atterrés C. et al. (2018), *La Monnaie. Un enjeu politique*, HAL.
- Lessig L. (2000), "Copyright's first amendment", *UCLA Law Review*, vol. 48, p.p. 1057.
- Leyronas S. & Bambridge T. (2018), "Communs et développement: une approche renouvelée face aux défis mondiaux", *Revue internationale des études du développement*, n°1, p.p. 11-29.
- Liang F., Das V., Kostyuk N. & Hussain M.M. (2018), "Constructing a data-driven society: china's social credit system as a state surveillance infrastructure", *Policy & Internet*, vol. 10, n°4, p.p. 415-453.
- Lietaer B. (2012a), *Halte à la toute-puissance des banques!: Pour un système monétaire durable*, Odile Jacob.
- Lietaer B. (2012b), *Money and sustainability*, Triarchy Press.
- Lietaer B., Dunne J., Perkins J. & Baland M.-C. (2016), *Réinventons la monnaie!: Les premiers pas vers un nouveau paradigme*, Gap, Éditions Yves Michel.
- Lincoln Y.S. & Guba E.G. (1985), *Naturalistic inquiry*, sage.
- Lloyd W.F. (1980), "WF Lloyd on the checks to population", *Population and Development Review*, vol. 6, n°3, p.p. 473-496.

- Locher F. (2013), "Les pâturages de la guerre froide: garrett hardin et la «tragédie des communs»", *Revue d'histoire moderne contemporaine*, , n°1, p.p. 7-36.
- Lordon F. (2013), *La Société des affects. Pour un structuralisme des passions: Pour un structuralisme des passions*, Média Diffusion.
- Lucarelli S. (2018), "Between money and sovereignty: is a new monetary thought necessary for the institution of the common?", *Praktyka teoretyczna*, , n°27, p.p. 226-251.
- Lucarelli S. et al. (2014), *D3. 4 Field Research and User Requirements Digital social currency pilots*.
- Lucarelli S. & Fumagalli A. (2008), "Basic income and productivity in cognitive capitalism", *Review of social economy*, vol. 66, n°1, p.p. 71-92.
- Lumineau F., Wang W. & Schilke O. (2021), "Blockchain governance—a new way of organizing collaborations?", *Organization Science*, vol. 32, n°2, p.p. 500-521.
- Lung Y., Malherbe L. & Montalban M. (2019), "Between territorial and virtual proximities. the digitization process of the french ecosystem of complementary local currencies", *Cahiers du GREThA*, vol. 14.
- Lynch C.R. (2020), "Contesting digital futures: urban politics, alternative economies, and the movement for technological sovereignty in barcelona", *Antipode*, vol. 52, n°3, p.p. 660-680.
- Lyon D. (2015), *Surveillance After Snowden*, John Wiley & Sons.
- Maisonasse J., Petrella F. & Richez-Battesti N. (2019), "Préserver le sens dans les organisations de l'économie sociale et solidaire: quels outils de gestion?", *RIMHE: Revue Interdisciplinaire Management, Homme Entreprise*, , n°1, p.p. 3-29.
- Malafosse M. (2021), "Ĝ1: la création monétaire comme communs", *Des systèmes d'information aux blockchains. Convergence en sciences juridiques, fiscales, économiques et de gestion*, 1re édition, Larcier, Chapitre 3, p.75-p.100, 2021, Collection Droit et économie.
- Malafosse M. & Pascal A. (2022), "La blockchain comme support aux communs de la donnée sur un territoire: le cas DECODE-barcelone", *Recherche et Cas en Sciences de Gestion, 2022, Numéro Spécial - Technologies émergentes et transformation des organisations*, 22 (2), pp.51-68. [10.3917/rcsg.022.0051](https://doi.org/10.3917/rcsg.022.0051). [hal-03425481](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03425481)
- Malafosse M. & Pascal A. (2022), "La blockchain à Barcelone on sait « commun » faire !", *Recherche et Cas en Sciences de Gestion, 2022, N° 22 (2)*, pp.119-138. [10.3917/rcsg.022.0119](https://doi.org/10.3917/rcsg.022.0119). [hal-03891500](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03891500)
- Malafosse M., Pascal A. & Amabile S. (2022), "Commoning with blockchain. the ĝ1 / duniter case", *Systèmes d'Information et Management, 2022, 27 (2)*, pp.7-34. [10.3917/sim.222.0007](https://doi.org/10.3917/sim.222.0007). [hal-03425463](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03425463)
- Mansbridge J. (2014), "The role of the state in governing the commons", *Environmental Science & Policy*, vol. 36, p.p. 8-10.
- Manski S. & Bauwens M. (2020), "Reimagining new socio-technical economics through the application of distributed ledger technologies", *Frontiers in Blockchain*, vol. 2.
- March H. & Ribera-Fumaz R. (2016), "Smart contradictions: the politics of making barcelona a self-sufficient city", *European Urban and Regional Studies*, vol. 23, n°4, p.p. 816-830.
- March S.T. & Smith G.F. (1995), "Design and natural science research on information technology", *Decision support systems*, vol. 15, n°4, p.p. 251-266.
- Marian O. (2015), "A conceptual framework for the regulation of cryptocurrencies", *U. Chi. L. Rev. Dialogue*, vol. 82, p.p. 53.
- Martignoni J. (2012), "A new approach to a typology of complementary currencies", *International Journal of Community Currency Research*, vol. 16, n°A, p.p. 1-17.
- Martin B. (2018), "Le numérique au secours des monnaies locales et complémentaires. un enjeu de territorialisation et de connexion des circuits courts d'échange", *Netcom. Réseaux, communication et territoires*, , n°32-1/2, p.p. 163-182.
- Martinelli F. (2019), *Platform cooperativism in Italy and in Europe*,
- Marx K. (2016), "The power of money in bourgeois society", *Cahiers jungiens de psychanalyse*, vol. 143, n°1, p.p. 49-53.
- Masutti C. (2020), *Affaires privées: Aux sources du capitalisme de surveillance*, C & F Éditions.
- Mattei U. (2014), "La lutte pour les biens communs en italie. bilan et perspectives", *URL http://www.raison-publique.fr/article683.html*, vol. 72, p.p. 73-74.

- Maurel L. (2018), *La reconnaissance du «domaine commun informationnel»: tirer les enseignements d'un échec législatif*, Les Liens qui Libèrent.
- Mauss M. (1997), "Gift, gift", *The logic of the gift: Toward an ethic of generosity*, p.p. 28-32.
- May T. (1992), "The crypto anarchist manifesto", *High Noon on the Electronic Frontier: Conceptual Issues in Cyberspace*.
- McGinnis M.D. (2011), "An introduction to iad and the language of the ostrom workshop: a simple guide to a complex framework", *Policy Studies Journal*, vol. 39, n°1, p.p. 169-183.
- McGinnis M.D. & Ostrom E. (2014), "Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges", *Ecology and society*, vol. 19, n°2.
- Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J. & Behrens W.W. (1972), "The limits to growth", *New York*, vol. 102, p.p. 27.
- Mengelkamp E., Notheisen B., Beer C., Dauer D. & Weinhardt C. (2018), "A blockchain-based smart grid: towards sustainable local energy markets", *Computer Science - Research and Development*, vol. 33, n°1, p.p. 207-214.
- Metzger J.-L. (2010), "Peut-on sortir de la crise sans re-penser la gestion?", *Savoir/agir*, vol. 13, n°3, p.p. 39-47.
- Meyer C. & Hudon M. (2019), "Money and the commons: an investigation of complementary currencies and their ethical implications", *Journal of Business Ethics*, vol. 160, n°1, p.p. 277-292.
- Micheaux H. (2017), "Le retour du commun au cœur de l'action collective: le cas de la responsabilité élargie du producteur comme processus de responsabilisation et de co-régulation".
- Miles M.B. & Huberman A.M. (1994), *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*, sage.
- Mindel V., Mathiassen L. & Rai A. (2018), "The sustainability of polycentric information commons", *MIS Quarterly*, vol. 42, n°2, p.p. 607-632.
- Mingers J. (2004), "Real-izing information systems: critical realism as an underpinning philosophy for information systems", *Information and organization*, vol. 14, n°2, p.p. 87-103.
- Miscione G., Ziolkowski R., Zavolokina L. & Schwabe G. (2017), *Tribal Governance: The Business of Blockchain Authentication*, Rochester, NY, Social Science Research Network. Available at: <https://papers.ssrn.com/abstract=3037853>.
- Mitchell W.C. (1988), "Virginia, rochester, and bloomington: twenty-five years of public choice and political science", *Public Choice*, p.p. 101-119.
- Monnier J.-M. & Vercellone C. (2017), *Basic Income as Primary Income, [Le Revenu de Base Comme Revenu Primaire]*, HAL. Available at: <https://ideas.repec.org/p/hal/journal/hal-01486202.html>.
- Moore G.E. (1965), *Cramming more components onto integrated circuits*, McGraw-Hill New York.
- Morales J. & Lambert C. (2013), "Dirty work and the construction of identity. an ethnographic study of management accounting practices", *Accounting, Organizations and Society*, vol. 38, n°3, p.p. 228-244.
- Morell M.F. (2012), "The free culture and 15m movements in spain: composition, social networks and synergies", *Social Movement Studies*, vol. 11, n°3-4, p.p. 386-392.
- Morin E. (2007), "Restricted complexity, general complexity", *Science and us: Philosophy and Complexity. Singapore: World Scientific*, p.p. 1-25.
- Morin E. & Le Moigne J.L. (1999), "L'intelligence de la complexité".
- Morin F. (2015), *L'hydre mondiale: l'oligopole bancaire*, Québec, Lux.
- Morozov E. (2011), *The Net Delusion: How Not to Liberate The World*, Penguin UK.
- Morozov E. & Bria F. (2018), "Rethinking the smart city", *Democratizing Urban Technology*. Available at: https://onlineopen.org/media/article/583/open_essay_2018_morozov_rethinking.pdf.
- Muller P. & Tanguy C. (2019), "Les organisations de l'économie sociale et solidaire (ess) comme intermédiaires de l'innovation sociale: leurs apports... et limites", *Innovations*, , n°1, p.p. 189-217.
- Murakami Wood D. (2013), "What is global surveillance? towards a relational political economy of the global surveillant assemblage", *Geoforum*, vol. 49, p.p. 317-326.
- Myers M.D. & Klein H.K. (2011), "A set of principles for conducting critical research in information systems", *MIS quarterly*, p.p. 17-36.
- Nabilou H. (2019), "How to regulate bitcoin? decentralized regulation for a decentralized cryptocurrency", *International Journal of Law and Information Technology*, vol. 27, n°3, p.p. 266-291.

- Nadarajah S. & Chu J. (2017), "On the inefficiency of bitcoin", *Economics Letters*, vol. 150, p.p. 6-9.
- Nakamoto S. (2008), *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*.
- Nguyen Q.K. (2016), "Blockchain - a financial technology for future sustainable development". In *2016 3rd International Conference on Green Technology and Sustainable Development (GTSD)*. p. 51-54.
- Ngwenyama O.K. & Lee A.S. (1997), "Communication richness in electronic mail: critical social theory and the contextuality of meaning", *MIS quarterly*, p.p. 145-167.
- Nizzoli L. et al. (2020), "Charting the landscape of online cryptocurrency manipulation", *IEEE Access*, vol. 8, p.p. 113230-113245.
- Noble S.U. (2018), *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*, NYU Press.
- Noveck B.S. (2015), *Smart citizens, smarter state: The technologies of expertise and the future of governing*, Harvard University Press.
- Nyman L. & Lindman J. (2013), "Code forking, governance, and sustainability in open source software", *Technology Innovation Management Review*, p.p. 6.
- Nyssens M. & Petrella F. (2015), "ESS et ressources communes: vers la reconnaissance d'une diversité institutionnelle", *Revue française de socio-économie*, , n°1, p.p. 117-134.
- O'Dwyer K.J. & Malone D. (2014), "Bitcoin mining and its energy footprint".
- O'Dwyer R. (2019), "Cache society: transactional records, electronic money, and cultural resistance", *Journal of Cultural Economy*, vol. 12, n°2, p.p. 133-153.
- O'Dwyer R. (2015), "The revolution will (not) be decentralised", p.p. 5.
- Olson M. (1965), "The logic of collective action [1965]", *Contemporary Sociological Theory*, vol. 124.
- O'Neil C. (2008), *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens*.
- Orillard F. (2021), "La fabrique des services urbains: vers une approche expérimentale, collaborative et distribuée de l'innovation urbaine: les urban living labs, nouveaux intermédiaires territorialisés de la plateforme de la ville..",
- Orillard F., Fautrero V. & Puel G. (2020), "Les urban living labs, une solution innovante pour le renouvellement de la fabrique des services urbains?", *Géographie, économie, société*, vol. 22, n°3, p.p. 453-476.
- Orléan A. (2019), "La communauté bitcoin", *Esprit*, , n°7, p.p. 47-58.
- Orléan A. (1992), "LA monnaie comme lien social: étude de « philosophie de l'argent » de georg simmel", *Genèses*, , n°8, p.p. 86-107.
- Orléan A. (2011), *L'Empire de la valeur. Refonder l'économie: Refonder l'économie*, Média Diffusion.
- Orsi F. (2018), "Biens publics, communs et état: quand la démocratie fait lien".
- Orsi F. (2013), "Elinor ostrom et les faisceaux de droits : l'ouverture d'un nouvel espace pour penser la propriété commune", *Revue de la régulation. Capitalisme, institutions, pouvoirs*, , n°14.
- Ostrom E. (2007), "A diagnostic approach for going beyond panaceas", *Proceedings of the national Academy of sciences*, vol. 104, n°39, p.p. 15181-15187.
- Ostrom E. (2010a), "A long polycentric journey", *Annual review of political science*, vol. 13, p.p. 1-23.
- Ostrom E. (2011), "Background on the institutional analysis and development framework", *Policy Studies Journal*, vol. 39, n°1, p.p. 7-27.
- Ostrom E. (2010b), "Beyond markets and states: polycentric governance of complex economic systems", *The American Economic Review*, vol. 100, n°3, p.p. 641-672.
- Ostrom E. (2009), "Building trust to solve commons dilemmas: taking small steps to test an evolving theory of collective action". In S. A. Levin, éd. *Games, Groups, and the Global Good*. Springer Series in Game Theory. Berlin, Heidelberg, Springer, p. 207-228. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-540-85436-4_13.
- Ostrom E. (2000), "Collective action and the evolution of social norms", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, n°3, p.p. 137-158.
- Ostrom E. (1992), "Community and the endogenous solution of commons problems", *Journal of Theoretical Politics*, vol. 4, n°3, p.p. 343-351.
- Ostrom E. (2005), "Doing institutional analysis digging deeper than markets and hierarchies". In *Handbook of new institutional economics*. Springer, p. 819-848.

- Ostrom E. (1990), *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press.
- Ostrom E. (2010c), "Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change", *Global environmental change*, vol. 20, n°4, p.p. 550-557.
- Ostrom E. (1965), *Public entrepreneurship: a case study in ground water basin management*, University of California, Los Angeles.
- Ostrom E. & Basurto X. (2011), "Crafting analytical tools to study institutional change", *Journal of institutional economics*, vol. 7, n°3, p.p. 317-343.
- Ostrom E., Parks R.B., Percy S.L. & Whitaker G.P. (1979), "Evaluating police organization", *Public Productivity Review*, p.p. 3-27.
- Ostrom E. & Whitaker G.P. (1974), "Community control and governmental responsiveness: the case of police in black neighborhoods", *Improving the quality of urban management*, vol. 10, n°4, p.p. 303-34.
- Ostrom V. & Ostrom E. (1977), "A theory for institutional analysis of common pool problems", *Managing the commons*, vol. 157.
- Ostrom V., Tiebout C.M. & Warren R. (1961), "The organization of government in metropolitan areas: a theoretical inquiry", *American political science review*, vol. 55, n°4, p.p. 831-842.
- Ould Ahmed P. (2015), *Contestations monétaires: une économie politique de la monnaie [dossier]*, HAL.
- Ouvrard B. (2016), "Les nudges dans la régulation environnementale: alternative ou complément aux instruments monétaires?".
- Paché G. (2017), "A socio-political analysis of obstacles to inclusive regional development: the case of marseille metropolitan area", *Advances in Management and Applied Economics*, vol. 7, n°1, p.p. 53.
- Papadimitropoulos E. (2021), "Platform capitalism, platform cooperativism, and the commons", *Rethinking Marxism*, vol. 33, n°2, p.p. 246-262.
- Paranque B. & Pérez R. (2016), *Finance Reconsidered: New Perspectives for a Responsible and Sustainable Finance*, *Finance Reconsidered: New Perspectives for a Responsible and Sustainable Finance (Critical Studies on Corporate Responsibility, Governance and Sustainability, Volume 10)*, Emerald Group Publishing Limited.
- Pareto W. (1896), *Course of political economy*, Lausanne.
- Pascal A. (2012), "Le design science dans le domaine des systèmes d'information: mise en débat et perspectives", *Systemes d'information management*, vol. 17, n°3, p.p. 7-31.
- Pascal A., Thomas C. & Romme A.G.L. (2013), "Developing a human-centred and science-based approach to design: the knowledge management platform project", *British Journal of Management*, vol. 24, n°2, p.p. 264-280.
- Pasquale F. (2015), *The Black Box Society*, Harvard University Press.
- Paulin A. (2020), "An overview of ten years of liquid democracy research". In *The 21st Annual International Conference on Digital Government Research*. p. 116-121.
- Paye O. (2005), "La gouvernance: d'une notion polysémique à un concept politologique", *Études internationales*, vol. 36, n°1, p.p. 13-40.
- Pazaitis A., De Filippi P. & Kostakis V. (2017), "Blockchain and value systems in the sharing economy: the illustrative case of backfeed", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 125, p.p. 105-115.
- Pazaitis A., Kostakis V. & Bauwens M. (2017), "Digital economy and the rise of open cooperativism: the case of the enspiral network", *Transfer: European Review of Labour and Research*, vol. 23, n°2, p.p. 177-192.
- Peltokoski J., Toivakainen N., Toivanen T. & van der Wekken R. (2015), "Helsinki time bank: currency as a commons", *Patterns of Commoning, Leveller's Press, Massachusetts*.
- Peña-López I. (2017), "Decidim. barcelona, spain".
- Peneranda A. (2014), "Commons et management public du patrimoine culturel à l'ère numérique: étude de cas de production et de diffusion des données culturelles sur des plateformes libres par les villes de toulouse, brest et monmouth".
- Pentland A. "Sandy" (2013), "The data-driven society", *Scientific American*, vol. 309, n°4, p.p. 78-83.
- Pera M. (2020), "Potential benefits and challenges of the relationship between social movements and the commons in the city of barcelona", *Ecological Economics*, vol. 174, p.p. 106670.

- Perret V. & Séville M. (2003), "Fondements épistémologiques de la recherche", *Méthodes de recherche en management*, vol. 2, p.p. 13-33.
- Perugorriá I. & Tejerina B. (2013), "Politics of the encounter: cognition, emotions, and networks in the spanish 15m", *Current Sociology*, vol. 61, n°4, p.p. 424-442.
- Peters G., Panayi E. & Chapelle A. (2015), "Trends in cryptocurrencies and blockchain technologies: a monetary theory and regulation perspective", *Journal of Financial Perspectives*, vol. 3, n°3.
- Philpott D. (2003), "Sovereignty". In *The Oxford Handbook of the History of Political Philosophy*.
- Piaget J. (1967), "Logique et connaissance scientifique".
- Picaud M. (2021), "Peur sur la ville. la sécurité numérique pour l'espace urbain en france".
- Pinkerton E. (1989), *Co-operative management of local fisheries: new directions for improved management and community development*, UBC Press.
- Pion P., Formoso B. & Roland É. (2012), *Monnaie antique, monnaie moderne, monnaies d'ailleurs: métissages et hybridations*, De Bocard.
- Point S. (2018), *Chapitre 15. L'analyse des données qualitatives : voyage au centre du codage*, EMS Editions.
- Polanyi K. (2018), "The economy as instituted process". In *The sociology of economic life*. Routledge, p. 3-21.
- Polanyi K. (1944), "The great transformation", *Boston: Beacon*.
- Pols A.J. (2012), "Characterising affordances: the descriptions-of-affordances-model", *Design Studies*, vol. 33, n°2, p.p. 113-125.
- Poteete A.R., Janssen M.A. & Ostrom E. (2010), *Working together*, Princeton University Press.
- Potop-Butucaru M. (2020), *Blockchains and the commons*, Sorbonne Université. Available at: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02655451>.
- Potts J. (2018), "Governing the innovation commons", *Journal of Institutional Economics*, vol. 14, n°6, p.p. 1025-1047.
- Prainsack B. (2019), "Logged out: ownership, exclusion and public value in the digital data and information commons", *Big Data & Society*, vol. 6, n°1, p.p. 2053951719829773.
- Pratt M.G. (2009), *From the editors: For the lack of a boilerplate: Tips on writing up (and reviewing) qualitative research*, American Society of Nephrology Briarcliff Manor, NY.
- Puschmann T. & Alt R. (2016), "Sharing economy", *Business & Information Systems Engineering*, vol. 58, n°1, p.p. 93-99.
- Qiang X. (2019), "The road to digital unfreedom: president xi's surveillance state", *Journal of Democracy*, vol. 30, n°1, p.p. 53-67.
- Radywyl N. & Biggs C. (2013), "Reclaiming the commons for urban transformation", *Journal of Cleaner Production*, vol. 50, p.p. 159-170.
- Ranville A. (2018), "Mieux comprendre les facteurs de succès de la coopérative avec la théorie de l'auto-organisation d'Elinor ostrom", *RECMA*, vol. 347, n°1, p.p. 92-110.
- Rauchs M. et al. (2018), *Distributed Ledger Technology Systems: A Conceptual Framework*, Rochester, NY, Social Science Research Network. Available at: <https://papers.ssrn.com/abstract=3230013>.
- Regan P.M. (2002), "Privacy as a common good in the digital world", *Information, Communication & Society*, vol. 5, n°3, p.p. 382-405.
- Reid F. & Harrigan M. (2013), "An analysis of anonymity in the bitcoin system". In *Security and privacy in social networks*. Springer, p. 197-223.
- Reid W.V. et al. (2010), "Earth system science for global sustainability: grand challenges", *Science*, vol. 330, n°6006, p.p. 916-917.
- Reijers W., O'Brolcháin F. & Haynes P. (2016), "Governance in blockchain technologies & social contract theories", *Ledger*, vol. 1, p.p. 134-151.
- Rendueles C. & Subirats J. (2016), *Los (bienes) comunes: ¿ oportunidad o espejismo?*, Icaria Barcelona.
- Rifkin J. (2014), *The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism*, St. Martin's Publishing Group.
- Risius M. & Spohrer K. (2017), "À blockchain research framework: what we (don't) know, where we go from here, and how we will get there", *Business & Information Systems Engineering*, vol. 59, n°6, p.p. 385-409.
- Rispal M.H. (2002), *La méthode des cas*, De Boeck Supérieur.

- Rivest R.L., Shamir A. & Adleman L. (1977), *On Digital Signatures and Public-Key Cryptosystems.*, Massachusetts Inst of Tech Cambridge Lab for Computer Science.
- Robertson T. (2012), *The malthusian moment*, Rutgers University Press.
- Rockström J. et al. (2009), "A safe operating space for humanity", *nature*, vol. 461, n°7263, p.p. 472-475.
- Rodotà S. (2016), *Solidarietà: un'utopia necessaria*, Gius. Laterza & Figli Spa.
- Roio D. (2018), "Algorithmic sovereignty".
- Roio D., Sachy M., Lucarelli S., Lietaer B. & Bria F. (2015), "D4. 4-design of social digital currency",
- Romele A. & Severo M. (2016), "The economy of the digital gift: from socialism to sociality online", *Theory, Culture & Society*, vol. 33, n°5, p.p. 43-63.
- Romme A.G.L. (2003), "Making a difference: organization as design", *Organization science*, vol. 14, n°5, p.p. 558-573.
- Rose C.M. (1994), "Property and persuasion essays on the history, theory, and rhetoric of ownership",
- Rosenbloom J. (2014), "Local governments and global commons", *BYU L. Rev.*, p.p. 1489.
- de Rosnay M.D. & Le Crosnier H. (2013), *Propriété intellectuelle. Géopolitique et mondialisation*, CNRS éditions.
- Royer I. & Zarlowski P. (2014), "Chapitre 6. le design de la recherche". In *Méthodes de recherche en management*. Management Sup. Paris, Dunod, p. 168-196. Available at: <https://www.cairn.info/methodes-de-recherche-en-management--9782100711093-p-168.htm>.
- Rozas D., Tenorio-Fornés A., Díaz-Molina S. & Hassan S. (2021), "When ostrom meets blockchain: exploring the potentials of blockchain for commons governance", *SAGE Open*, vol. 11, n°1, p.p. 21582440211002530.
- Rozas D., Tenorio-Fornés A., Díaz-Molina S. & Hassan S. (2018), *When Ostrom Meets Blockchain: Exploring the Potentials of Blockchain for Commons Governance*, Rochester, NY, Social Science Research Network. Available at: <https://papers.ssrn.com/abstract=3272329>.
- Ruddick W.O., Richards M.A. & Bendell J. (2015), "Complementary currencies for sustainable development in kenya: the case of the bangla-pesa", *International Journal of Community Currency Research*, vol. 19, p.p. 18-30.
- Russo A.P. & Scarnato A. (2018), "'Barcelona in common': a new urban regime for the 21st-century tourist city?", *Journal of Urban Affairs*, vol. 40, n°4, p.p. 455-474.
- Ryan-Collins J. (2011), *Where Does Money Come from: A Guide to the UK Monetary and Banking System*, London, new economics foundation.
- Samuelson P.A. (1954), "The pure theory of public expenditure", *The review of economics and statistics*, p.p. 387-389.
- Sauvêtre P. (2018), "Le nouveau paradigme politique du commun à barcelone et en catalogne : un municipalisme des communs. issu de l'ouvrage collectif : vers une république des biens communs, coriat et al. , paris, les liens qui libèrent, 2018, chapitre 13, p. 185-194".
- Schaupp L.C. & Festa M. (2018), "Cryptocurrency adoption and the road to regulation". In *Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research: Governance in the Data Age*. p. 1-9.
- Schiller D. (1999), *Digital capitalism: Networking the global market system*, MIT press.
- Schlager E., Blomquist W. & Tang S.Y. (1994), "Mobile flows, storage, and self-organized institutions for governing common-pool resources", *Land Economics*, vol. 70, n°3, p.p. 294-317.
- Schlager E. & Ostrom E. (1992), "Property-rights regimes and natural resources: a conceptual analysis", *Land Economics*, vol. 68, n°3, p.p. 249-262.
- Schneier B. (2015a), *Data and Goliath: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World*, W. W. Norton & Company.
- Schneier B. (2015b), *Secrets and Lies: Digital Security in a Networked World*, John Wiley & Sons.
- Scholz T. (2016), "Platform cooperativism", *Challenging the corporate sharing economy*. New York, NY: Rosa Luxemburg Foundation.
- Scholz T. (2014), "Platform cooperativism vs. the sharing economy", *Big data & civic engagement*, vol. 47, p.p. 47-52.
- Schor J.B. & Attwood-Charles W. (2017), "The 'sharing' economy: labor, inequality, and social connection on for-profit platforms", *Sociology Compass*, vol. 11, n°8, p.p. e12493.

- Schweik C.M. & English R.C. (2012), *Internet success: a study of open-source software commons*, MIT Press.
- Seele P. (2018), "Let us not forget: crypto means secret. cryptocurrencies as enabler of unethical and illegal business and the question of regulation", *Humanistic Management Journal*, vol. 3, n°1, p.p. 133-139.
- Semenzin S. (2021), "Blockchain & data justice. the political culture of technology",
- Semenzin S., Rozas D. & Hassan S. (2022), "Blockchain-based application at a governmental level: disruption or illusion? the case of estonia", *SocArXiv. March*, vol. 3.
- Sersiron A. (2021), "Monnaie et dette: désencastrer la création monétaire du marché du crédit",
- Servet J.-M. (2015), *La Vraie Révolution du microcrédit*, Odile Jacob.
- Servet J.-M. (2013), "Le principe de réciprocité aujourd'hui. un concept pour comprendre et construire l'économie solidaire". In *Socioéconomie et démocratie*. Erès, p. 185-213.
- Servet J.-M. (2018), *L'Économie comportementale en question*, ECLM.
- Servet J.-M. (1999), *Une économie sans argent: les systèmes d'échange local*, Seuil.
- Servet J.-M., Berthoud G. & Walras (Lyon) C.A. et L. (1998), *La modernité de Karl Polanyi*, L'Harmattan.
- Servet J.-M. & Swaton S. (2018), "Penser la dimension de commun de la monnaie à partir de l'exemple des monnaies complémentaires locales", *Revue Interventions économiques. Papers in Political Economy*, , n°59. Available at: <http://journals.openedition.org/interventionseconomiques/3943>.
- Servet J.-M., Théret B. & Yildirim Z. (2016), "5. universalité du fait monétaire et pluralité des monnaies. de la confrontation coloniale à la rencontre des sciences sociales". In *Théories françaises de la monnaie*. Presses Universitaires de France, p. 185-234.
- Servet P.J.-M. (2012), "La finance et à la monnaie comme un « commun »", , p.p. 10.
- Servigne P. & Stevens R. (2015), *Comment tout peut s'effondrer. Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes: Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*, Média Diffusion.
- Shackelford S.J. & Myers S. (2017), "Block-by-block: leveraging the power of blockchain technology to build trust and promote cyber peace", *Yale Journal of Law and Technology*, vol. 19, p.p. 334.
- Shah S.K. & Corley K.G. (2006), "Building better theory by bridging the quantitative–qualitative divide", *Journal of management studies*, vol. 43, n°8, p.p. 1821-1835.
- Shams A. (2020), "The structure of cryptocurrency returns", *Fisher College of Business Working Paper*, n°2020-03, p.p. 011.
- Shostak R., Pease M. & Lamport L. (1982), "The byzantine generals problem", *ACM Transactions on Programming Languages and Systems*, vol. 4, n°3, p.p. 382-401.
- Shulz S. (2021a), "Histoire sociologique d'un mouvement ambigu. ce que la critique de l'État nous apprend des formes de communs numériques.", *Terminal. Technologie de l'information, culture & société*, , n°130.
- Shulz S. (2021b), "Transformer l'État par les communs numériques: sociologie d'un mouvement réformateur entre droit, technologie et politique (1990-2020)",
- Simiand F. (1934), "La monnaie réalité sociale", *Annales Sociologiques. Série D. Sociologie Économique*, n°Fasc. 1, p.p. 1-58.
- Simon H.A. (2019), *The Sciences of the Artificial, reissue of the third edition with a new introduction by John Laird*, MIT press.
- Simon H.A. (1973), "The structure of ill structured problems", *Artificial intelligence*, vol. 4, n°3-4, p.p. 181-201.
- Singleton S. & Taylor M. (1992), "Common property, collective action and community", *Journal of theoretical politics*, vol. 4, n°3, p.p. 309-324.
- Skeggs B. (2014), "Values beyond value? is anything beyond the logic of capital?", *The British Journal of Sociology*, vol. 65, n°1, p.p. 1-20.
- Smith A. & Martín P.P. (2020), "Going beyond the smart city? implementing technopolitical platforms for urban democracy in madrid and barcelona", *Journal of Urban Technology*, vol. 0, n°0, p.p. 1-20.
- Smith L. (2006), *Uses of heritage*, Routledge.
- Solove D.J. (2008), "Understanding privacy", *Harvard University Press*.
- Speed, C., Nissen, B., Pschetz, L., Murray-Rust, D., Mehrpouya, H., & Oosthuizen, S. (2019). Designing new socio-economic imaginaries. *The Design Journal*, 22(sup1), 2257-2261.

- Srnicek N. (2017), *Platform Capitalism*, John Wiley & Sons.
- Stack K.M. & Writer B. (2020), *The "Sharing" Economy*,
- Stake R.E. (1995), *The Art of Case Study Research*, SAGE.
- Stallman R. (2002), *Free Software Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*.
- Stallman R. (1999), "The gnu operating system and the free software movement".
- Stavrides S. (2016), *Common space: The city as commons*, Bloomsbury Publishing.
- Stodder J. & Lietaer B. (2015), "WIR—eine währung, die den tausch neu erfindet".
- Subirats J. (2011), *Otra sociedad¿ otra política?: De «no nos representan» a la democracia de lo común*, Barcelona: Icaria Asaco, 2011.
- Suchman L.A. (1987), *Plans and situated actions: The problem of human-machine communication*, Cambridge university press.
- Sullivan C. & Burger E. (2017), "E-residency and blockchain", *Computer Law & Security Review*, vol. 33, n°4, p.p. 470-481.
- Sundararajan A. (2014), "Peer-to-peer businesses and the sharing (collaborative) economy: overview, economic effects and regulatory issues", *Written testimony for the hearing titled The Power of Connection: Peer to Peer Businesses*, p.p. 1-7.
- Sunstein C.R. (2014), *Why nudge?*, Yale university press.
- Swan M. (2015), *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, O'Reilly Media, Inc.
- Swartz L. (2020), *New Money*, Yale University Press.
- Tamboukou M. (2014), "Archival research: unravelling space/time/matter entanglements and fragments", *Qualitative Research*, vol. 14, n°5, p.p. 617-633.
- Tamppuu P. & Masso A. (2019), "Transnational digital identity as an instrument for global digital citizenship: the case of estonia's e-residency", *Information Systems Frontiers*, vol. 21, n°3, p.p. 621-634.
- Tapscott D. & Tapscott A. (2017a), "How blockchain will change organizations", *MIT Sloan Management Review; Cambridge*, vol. 58, n°2, p.p. 10-13.
- Tapscott D. & Tapscott A. (2017b), "How blockchain will change organizations", *MIT Sloan Management Review; Cambridge*, vol. 58, n°2, p.p. 10-13.
- Tasca P. (2019), "Token-based business models". In *Disrupting finance*. Palgrave Pivot, Cham, p. 135-148.
- Teli M., Bordin S., Menéndez Blanco M., Orabona G. & De Angeli A. (2015), "Public design of digital commons in urban places: a case study", *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 81, p.p. 17-30.
- Thaler R. (1985), "Mental accounting and consumer choice", *Marketing science*, vol. 4, n°3, p.p. 199-214.
- Thiéart R.-A. (2014), *Méthodes de recherche en management*, Paris, Dunod. Available at: <https://www.cairn.info/methodes-de-recherche-en-management--9782100711093.htm>.
- Thomas V., Wang D., Mullagh L. & Dunn N. (2016), "Where's wally? in search of citizen perspectives on the smart city", *Sustainability*, vol. 8, n°3, p.p. 207.
- Thurnwald R. (2018), *Economics in primitive communities*, Routledge.
- Tichit A. (2015), "Représentations sociales de la monnaie: contraste entre les citoyens et les porteurs de monnaies locales".
- Tichit A., Lafourcade P. & Mazonod V. (2018), "Les monnaies virtuelles décentralisées sont-elles des dispositifs d'avenir?", *Revue Interventions économiques. Papers in Political Economy*, n°59.
- Tomlinson B. et al. (2020), "Analyzing the sustainability of 28 'blockchain for good' projects via affordances and constraints", *Information Technology for Development*, vol. 0, n°0, p.p. 1-31.
- Torvalds L. (1999), "The linux edge", *Communications of the ACM*, vol. 42, n°4, p.p. 38-39.
- Townsend A.M. (2013), *Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*, WW Norton & Company.
- Träskman T. & Hyde-Clarke N. (2016), "Assessing the potential for "cultural disruption" through sharing economy: a case study of a time bank in helsinki", *Open Journal of Social Sciences*, vol. 4, n°6, p.p. 111-120.
- Tsavidaroglou C. (2016), "Urban commons and the right to ambiance: gentrification policies and urban social movements in barcelona, athens and istanbul". In N. R. (dir.) ; N. Tixier (dir.), éd. *Ambiances, tomorrow. Proceedings of 3rd International Congress on Ambiances. Septembre 2016, Volos, Greece. Volos, Greece*,

- International Network Ambiances, p. 707-712. Available at: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01414154>.
- Tschorsch F. & Scheuermann B. (2016a), "Bitcoin and beyond: a technical survey on decentralized digital currencies", *IEEE Communications Surveys Tutorials*, vol. 18, n°3, p.p. 2084-2123.
- Tschorsch F. & Scheuermann B. (2016b), "Bitcoin and beyond: a technical survey on decentralized digital currencies", *IEEE Communications Surveys Tutorials*, vol. 18, n°3, p.p. 2084-2123.
- Tsoukas H. (2009), "Craving for generality and small-n studies: a wittgensteinian approach towards the epistemology of the particular in organization and management studies", *The Sage handbook of organizational research methods*, p.p. 285-301.
- Tsoukas H. (1989), "The validity of idiographic research explanations", *Academy of management review*, vol. 14, n°4, p.p. 551-561.
- Turner F. (2010), "From counterculture to cyberculture". In *From Counterculture to Cyberculture*. University of Chicago Press.
- Ullmer B., Ishii H. & Jacob R.J. (2005), "Token+ constraint systems for tangible interaction with digital information", *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, vol. 12, n°1, p.p. 81-118.
- Underwood S. (2016), "Blockchain beyond bitcoin", *Communications of the ACM*, vol. 59, n°11, p.p. 15-17.
- Urquhart A. (2016), "The inefficiency of bitcoin", *Economics Letters*, vol. 148, p.p. 80-82.
- Valdeolmillos D., Mezquita Y., González-Briones A., Prieto J. & Corchado J.M. (2019), "Blockchain technology: a review of the current challenges of cryptocurrency". In *International Congress on Blockchain and Applications*. Springer, p. 153-160.
- Valles M.S., Corti L., Tamboukou M. & Baer A. (2011), "Qualitative archives and biographical research methods. an introduction to the fqs special issue". In *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*.
- Van Aken J.E. (2005), "Management research as a design science: articulating the research products of mode 2 knowledge production in management", *British journal of management*, vol. 16, n°1, p.p. 19-36.
- Van de Ven A.H. (2007), *Engaged scholarship: A guide for organizational and social research*, Oxford University Press on Demand.
- Van de Ven A.H. & Johnson P.E. (2006), "Knowledge for theory and practice", *Academy of management review*, vol. 31, n°4, p.p. 802-821.
- Vanolo A. (2016), "Is there anybody out there? the place and role of citizens in tomorrow's smart cities", *Futures*, vol. 82, p.p. 26-36.
- Vaz J. & Brown K. (2019), "Are cryptocurrencies a more equitable form of money?", Available at SSRN 3358670.
- Vercellone C. (2015), "From the crisis to the 'welfare of the common' as a new mode of production", *Theory, Culture & Society*, vol. 32, n°7-8, p.p. 85-99.
- Vercellone C. (2008a), *La thèse du capitalisme cognitif: une mise en perspective historique et théorique*, Economica.
- Vercellone C. (2020), "Les plateformes de la gratuité marchande et la controverse autour du free digital labor : une nouvelle forme d'exploitation ?", *Open Journal in Information Systems Engineering*, vol. Vol. 1, n°N. 2. Available at: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02554288>.
- Vercellone C. et al. (2013), "Managing the commons in the knowledge economy", p.p. 112.
- Vercellone C. (2008b), "The new articulation of wages, rent and profit in cognitive capitalism". In *The art of rent*.
- Vercher-Chaptal C. et al. (2021), "TAPAS-there are platforms as alternatives."
- Vétois J. (2018), "Capitalisme de plateforme. L'hégémonie de l'économie numérique", *Terminal. Technologie de l'information, culture & société*, , n°123.
- Victor F. & Hagemann T. (2019), "Cryptocurrency pump and dump schemes: quantification and detection". In *2019 International Conference on Data Mining Workshops (ICDMW)*. IEEE, p. 244-251.
- Viégas F.B., Wattenberg M. & McKeon M.M. (2007), "The hidden order of wikipedia". In D. Schuler, éd. *Online Communities and Social Computing*. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg, Springer, p. 445-454.
- Viseur R. (2012), "Forks impacts and motivations in free and open source projects", *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 3, n°2, p.p. 117-122.

- Vitali S., Glattfelder J.B. & Battiston S. (2011), "The network of global corporate control", *PLoS ONE*, vol. 6, n°10, p.p. 6.
- Viveret P. (1999), "Des monnaies plurielles pour une économie plurielle", *Transversales science/culture*, , n°58, p.p. 1-2.
- Vogt J.M., Epstein G.B., Mincey S.K., Fischer B.C. & McCord P. (2015), "Putting the "e" in ses: unpacking the ecology in the ostrom sociale-cological system framework", *Ecology and Society*, vol. 20, n°1.
- Von Glasersfeld E. (1984), "An introduction to radical constructivism", *The invented reality*, vol. 1740, p.p. 28.
- Wacheux F. (1996), *Méthodes qualitatives de recherches en gestion*.
- Walls J.G., Widmeyer G.R. & El Sawy O.A. (1992), "Building an information system design theory for vigilant eis", *Information systems research*, vol. 3, n°1, p.p. 36-59.
- Walsh, Isabelle. (2019). Should IS research look into Blockchain Technology? Blockchain beyond FINTECH, conférence AIM 2019.
- Wang F. & De Filippi P. (2020), "Self-sovereign identity in a globalized world: credentials-based identity systems as a driver for economic inclusion", *Frontiers in Blockchain*, p.p. 28.
- Wang Qin, Li R., Wang Qi & Chen S. (2021), "Non-fungible token (nft): overview, evaluation, opportunities and challenges", *arXiv preprint arXiv:2105.07447*.
- Weber R. (2004), "Editor's comments: the rhetoric of positivism versus interpretivism: a personal view", *MIS quarterly*, p.p. iii-xii.
- Weinstein O. (2013), "Comment comprendre les «communs»: elinor ostrom, la propriété et la nouvelle économie institutionnelle", *Revue de la régulation. Capitalisme, institutions, pouvoirs*, n°14.
- Weinstein O. (2012), "Firm, property and governance: from berle and means to the agency theory, and beyond", *Accounting, Economics, and Law*, vol. 2, n°2.
- Wenger E. (1998), "Communities of practice: learning as a social system", *Systems thinker*, vol. 9, n°5, p.p. 2-3.
- Whyte W.F. (1955), *Street corner society: The structure of an Italian slum*, University of Chicago Press.
- Willcocks L.P. (2006), "Michel foucault in the social study of icts: critique and reappraisal", *Social Science Computer Review*, vol. 24, n°3, p.p. 274-295.
- Wolff J. (1994), *Malthus et les Malthusiens*, Economica.
- Wright A. & De Filippi P. (2015), "Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia", *Available at SSRN 2580664*.
- Wu T. (2010), *The Master Switch: The Rise and Fall of Information Empires*, Knopf Doubleday Publishing Group.
- Wynn Jr D. & Williams C.K. (2012), "Principles for conducting critical realist case study research in information systems", *MIS quarterly*, p.p. 787-810.
- Xia P. et al. (2020), "Characterizing cryptocurrency exchange scams", *Computers & Security*, vol. 98, p.p. 101993.
- Xu Y. & Ramanathan V. (2017), "Well below 2 c: mitigation strategies for avoiding dangerous to catastrophic climate changes", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n°39, p.p. 10315-10323.
- Yang W., Garg S., Raza A., Herbert D. & Kang B. (2018), "Blockchain: trends and future". In *Pacific Rim Knowledge Acquisition Workshop*. Springer, p. 201-210.
- Yin R.K. (1994), "Discovering the future of the case study. method in evaluation research", p.p. 8.
- Yli-Huumo J., Ko D., Choi S., Park S. & Smolander K. (2016), "Where is current research on blockchain technology?—a systematic review", *PloS one*, vol. 11, n°10, p.p. e0163477.
- Zelizer V.A. (1989), "The social meaning of money:" special monies"", *American journal of sociology*, vol. 95, n°2, p.p. 342-377.
- Zetzsche D.A., Arner D.W. & Buckley R.P. (2020), "Decentralized finance", *Journal of Financial Regulation*, vol. 6, n°2, p.p. 172-203.
- Zetzsche D.A., Buckley R.P., Arner D.W. & Fohr L. (2019), "The ico gold rush: it's a scam, it's a bubble, it's a super challenge for regulators", *Harv. Int'l LJ*, vol. 60, p.p. 267.
- Zimmermann J.-B. (2014), "La musique à l'heure de l'internet: du patrimoine aux communs?".
- Zimmermann J.-B. (2020), *Les Communs : Des Jardins Partagés à Wikipédia*. Éditions Libre & Solidaire., Paris.
- Zuboff S. (2015), "Big other: surveillance capitalism and the prospects of an information civilization", *Journal of Information Technology*, vol. 30, n°1, p.p. 75-89.

- Zuboff S. (2019), *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power: Barack Obama's Books of 2019*, Profile Books.
- Zygmuntowski J.J. (2018), "Commoning in the digital era: platform cooperativism as a counter to cognitive capitalism", *Praktyka teoretyczna*, n°27, p.p. 168-192.

Table des figures

Figure 1 : Cadre de L'IAD, d'après Osrom (2005) issue de Isaurralde (2015)	20
Figure 2 : Cadre conceptuel du Système socio-écologique (SSE) version révisée du cadre SSE issu et traduit de McGinnis et Ostrom (2014) par Berriet-Sollicec (2020).....	24
Figure 3 : Le fonctionnement général d'une blockchain (source : OPECST d'après Blockchain France)	36
Figure 4 : Économies génératrices vs. extractives : quatre systèmes de valeurs socio-technologiques concurrents. Issue de Bauwens et Pazaitis (2019, p. 35), traduit et mis en couleur pour les besoins d'une présentation.	39
Figure 5 : Photos de thecamp	69
Figure 6 : Détail des Work Package du projet DIAMS (sens de lecture de gauche à droite. Données secondaires internes : Issue d'un des modèles de présentation du projet DIAMS par thecamp).....	77
Figure 7 : Image de compte membre certifié via Césium Ĝ1	82

Table des tableaux

Tableau 1 : Classification des biens selon Ostrom (2010).....	19
Tableau 2 : Faisceaux de droits associés aux positions. Schlager et Ostrom (1992, p. 252)	23
Tableau 3 : Faisceaux de droits associés avec la position. Jullien et Roudault (2020, p.7)	26
Tableau 4 : Les dix « patterns of peer-gouvernance » traduit de Bollier et Helfrich (2019 : p.120)	33
Tableau 5 : Descriptif des fonctionnalités de la blockchain. Rozas et al. (2021)	41
Tableau 6 : Relations entre les fonctionnalités de la blockchain et les principes d'Ostrom (issu de Rozas et al. 2021)	46
Tableau 7 : Programme d'engagement citoyen DIAMS. Issu des documents de présentations internes.	78
Tableau 8 : Liste non exhaustive d'initiatives relatives à des cryptomonnaies suivies sur le territoire d'Aix Marseille Provence.....	85
Tableau 9 : Étapes du processus d'écriture et de publication de l'essai 1.	92
Tableau 10 : Étapes du processus d'écriture et de publication de l'essai 2.	124
Tableau 11 : Étapes du processus d'écriture et de publication de l'essai 3.....	161
Tableau 12. Les fonctionnalités de la blockchain Duniter au prisme des principes d'Ostrom (1990), d'après le modèle de Rozas et al. (2018) appliqué au cas G1.....	192
Tableau 13 : Synthèse de nos résultats et contributions.	203

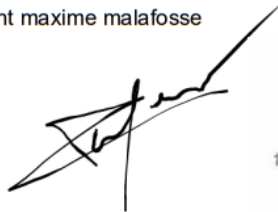
Annexes

Feuille de présence thecamp – mission expertises 2018/2019

FEUILLE DE PRESENCE MISSION EXPERTISE THECAMP – 2018 / 2019

Date	Lieu
16/10/2018	thecamp
25/10/2018	thecamp
09/11/2018	thecamp
13/11/2018	thecamp
27/11/2018	Thecamp
30/11/2018	thecamp
06/12/2018	thecamp
10/12/2018	thecamp
11/12/2018	thecamp
14/12/2018	thecamp
17/12/2018	thecamp
08/01/2019	thecamp
16/01/2019	thecamp
21/01/2019	thecamp
29/01/2019	thecamp
27/02/2019	thecamp
13/03/2019	thecamp
20/03/2019	thecamp
09/04/2019	thecamp
10/04/2019	thecamp
17/04/2019	thecamp
25/04/2019	thecamp
07/05/2019	thecamp
13/05/2019	thecamp
14/06/2019	thecamp
26/06/2019	thecamp
01/07/2019	thecamp
22/07/2019	thecamp
21/08/2019	thecamp
30/08/2019	thecamp
12/09/2019	thecamp
27/09/2019	thecamp
TOTAL	32 jours

Le doctorant maxime malafosse



L'entreprise thecamp

thecamp
SAS au capital de 10 832 €
550 rue Denis Papin
CS 20565
13594 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 2
Siret 808 567 184 00029
TVA Intra FR60 808 567 184



Feuille de présence thecamp – mission expertises 2019/2020

FEUILLE DE PRESENCE MISSION EXPERTISE MALAFOSSE 2019/2020

DATE	LIEU	MOTIF	HEURE
05/10/19	TURIN (déplacement)	Symposium DECODE	7
06/10/19	TURIN (déplacement)	Symposium DECODE	7
08/10/19	thecamp	DIAMS	7
20/10/19	A lab in the Air	DIAMS	7
25/10/19	thecamp	ACCENTURE	7
09/11/19	thecamp	ANACT - FACT / FUTUR OF WORK	7
12/11/19	thecamp	EY / LAB	7
16/11/19	Metropole & Distanciel	DIAMS	7
19/01/20	thecamp	LAB	7
20/01/20	thecamp	LAB & STAND UP	7
21/01/20	Théâtre Joliette- Minoterie & Distanciel	DIAMS	7
29/01/20	Distanciel	DIAMS	4
30/01/20	Distanciel	ACCENTURE	3
04/02/20	Distanciel	ACCENTURE	3
05/02/20	A lab in the Air	DIAMS	4
11/02/20	thecamp	DIAMS	7
13/02/20	thecamp	DIAMS	7
14/02/20	thecamp	FUTUR OF WORK / DIAMS	7
17/02/20	thamp	LAB	7
18/02/20	thecamp	LAB	7
24/02/20	thecamp	FUTUR OF WORK / DIAMS	7
25/02/20	thecamp	LAB	7
02/03/20	thecamp	FUTUR OF WORK / DIAMS	7
03/03/20	thecamp	LAB	7
13/03/20	Marseille Ecomotiv	COMMUNS & FUTUR OF WORK	4
	DISTANCIEL	DIVERS REUNIONS	3
CONFINEMENT	9 journées en suspens	A DEFINIR	63
		TOTAL	224 (SOIT 32 JOURNEES)

DOCTORANT: Maxime Malafosse

RESPONSABLE ENTREPRISE: Nadia TRAINAR

CACHET ENTREPRISE: Thecamp



thecamp
SAS au capital de 10 832 €
550 rue Denis Papin
CS 20565
13594 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 3
Siret 808 567 184 00029
TVA Intra FR60 808 567 184

Grille d'entretien – 1er essai

Entretiens lors des 14e rencontres des monnaies libres - Toulouse du 28 octobre au 1^{er} décembre 2019

Entretien individuel N° fait à le

Prénom Nom..... Identifiant Ğ1.....

Bonjour, je vous remercie de participer à cette étude. Je m'appelle Maxime Malafosse et je réalise cet entretien dans le cadre d'un projet de thèse en Science de Gestion. Je suis rattaché à deux laboratoires de recherche le LEST et le CERGAM tous deux basés à Aix-en-Provence. À travers cette recherche je vise à comprendre comment les technologies de registres distribués, ou plus communément ce que l'on appelle les blockchains peuvent être un outil au service de la gestion des communs. À ce titre la Monnaie libre semble être un terrain d'analyse intéressant pour mieux comprendre l'apport de cette technologie. Les entretiens viseront à comprendre en profondeur quels sont les enjeux spécifiques et l'intérêt de la blockchain pour la gestion communautaire de la Ğ1. Si vous l'acceptez, je souhaite enregistrer notre entretien. Les informations que je pourrai recueillir de votre part seront couvertes par l'anonymat et votre nom n'apparaîtra pas dans le manuscrit. Nos propos sont donc confidentiels.

PREMIÈRE PARTIE

- A) Pouvez-vous très rapidement me parler de vous, partager votre profession ?
 - B) Pouvez-vous succinctement nous expliquer comment vous avez connu la monnaie libre ?
 - C) Pouvez-vous en quelques mots définir la monnaie libre ?
 - D) Pouvez-vous en quelques mots expliquer pourquoi vous souhaitez utiliser de la monnaie libre ?
 - E) Êtes-vous familier avec la notion de communs ?
- 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10
- F) Selon vous quelles sont la ou les ressources communes partagées par la communauté de la monnaie libre ?
 - G) Dans quelle mesure le terme de communauté vous semble approprié ?
 - H) Avez-vous connaissance des règles sur lesquelles la communauté s'appuie pour s'organiser et pour gérer la ressource commune ?
 - I) Savez-vous comment ces règles ont été définies ?

J) Êtes-vous familier avec la technologie blockchain ?

0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

K) Selon vous qu'est-ce qu'apporte la technologie blockchain ?

À ce stade avez-vous des remarques ?

Merci. J'aimerais maintenant vous proposer d'analyser ensemble les 8 principes de bonne gestion des communs provenant des travaux d'Elinor Ostrom (1990) appliqué au cas de la Ğ1. Seriez-vous partant ?

DEUXIÈME PARTIE

1. Les frontières de la communauté : Elles sont clairement définies. Elles permettent de définir les droits et les privilèges de chacun dans la communauté.

Pas d'accord 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10 Totalem
d'accord.

1.1 Pourquoi ?

1.2 Est-ce que la technologie blockchain y joue un rôle ? Si oui, lequel ?

2. Des règles adaptées aux conditions locales : Les règles établies sont adaptées à tous les utilisateurs. Ces règles peuvent être adaptées au contexte local. Elles se focalisent sur les ressources communes et peuvent être flexibles.

Pas d'accord 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10 Totalem
d'accord.

1.1 Pourquoi ?

1.2 Est-ce que la technologie blockchain y joue un rôle ? Si oui, lequel ?

3. Arrangements par des choix collectifs : Il est possible de définir les règles collectivement. Les gens affectés par la définition des règles peuvent participer à leurs modifications. Les coûts de modifications sont peu élevés.

Pas d'accord 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10 Totalem
d'accord.

1.1 Pourquoi ?

1.2 Est-ce que la technologie blockchain y joue un rôle ? Si oui, lequel ?

4. Surveillance : Certains membres de la communauté surveillent les comportements des autres membres de la communauté et sont désignés garant du respect des règles collectives.

Pas d'accord 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10 Totalement d'accord.

1.1 Pourquoi ?

1.2 Est-ce que la technologie blockchain y joue un rôle ? Si oui, lequel ?

5. Sanctions Graduelles : En cas de non-respect, les membres responsables de la surveillance peuvent sanctionner certains autres membres qui n'ont pas respecté les règles collectives. Les sanctions sont adaptées à la sévérité perçue de l'infraction.

Pas d'accord 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10 Totalement d'accord.

1.1 Pourquoi ?

1.2 Est-ce que la technologie blockchain y joue un rôle ? Si oui, lequel ?

6. Des mécanismes de résolution de conflit: Les membres de la communauté ont accès à des espaces (virtuel ou réel) à moindres coûts pour résoudre des conflits.

Pas d'accord 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10 Totalement d'accord.

1.1 Pourquoi ?

1.2 Est-ce que la technologie blockchain y joue un rôle ? Si oui, lequel ?

7. Application locale des règles locales : Les règles établies sont reconnues par les juridictions locales et les autorités supérieures.

Pas d'accord 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10 Totalement d'accord.

1.1 Pourquoi ?

1.2 Est-ce que la technologie blockchain y joue un rôle ? Si oui, lequel ?

8. Plusieurs couches d'entreprises imbriquées: En formant plusieurs couches d'organisations imbriquées, la communauté peut résoudre les problèmes qui affectent la gestion des ressources différemment aux niveaux local et général.

Pas d'accord 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10 Totalement d'accord.

1.1 Pourquoi ?

1.2 Est-ce que la technologie blockchain y joue un rôle ? Si oui, lequel ?