



Campus Lettres & Sciences Humaines
Université de Lorraine
23 Boulevard Albert 1er, 54000 Nancy
Master 1 Information-Communication
option: Stratégie & Conseil en communication

L'impact de la Blockchain sur les pratiques communicationnelles numériques

2018-2019

Léo-Paul Barthélémy



Campus Lettres & Sciences Humaines
Université de Lorraine
23 Boulevard Albert 1er, 54000 Nancy
Master 1 Information-Communication
option: Stratégie & Conseil en communication

L'impact de la Blockchain sur les pratiques communicationnelles numériques

2018-2019

Léo-Paul Barthélémy

Remerciements

Ce mémoire conclut cette année en Master 1 Stratégie & Conseil en Communication à l'Université de Lorraine.

Je tiens à remercier mon directeur de mémoire, Samuel Nowakowski, qui a su m'épauler et me donner de précieux conseils quant à la rédaction de ce travail. Je remercie également Béatrice Fleury pour ses conseils méthodologiques dispensés lors de ses cours. Enfin, je tiens également à remercier Julie Brusq, responsable du Master ainsi que l'ensemble de l'équipe enseignante pour cette année fructueuse et enrichissante.

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| REMERCIEMENTS | 4 |
| GLOSSAIRE | 8 |
| PRÉAMBULE | 11 |
| INTRODUCTION | 12 |
| LA BLOCKCHAIN, UNE NOUVELLE TECHNOLOGIE ISSUE DE VOLONTÉS COMMUNES | 15 |
| 1) L'origine philosophique de la blockchain | 16 |
| A) La blockchain en quelques mots | 16 |
| B) Une concrétisation des libertés individuelles à l'heure d'Internet..... | 17 |
| C) Emergence de ce protocole : entre crise économique et crise de confiance | 19 |
| « Une société de défiance »..... | 19 |
| Les théories d'Hirschman appliquées à la blockchain..... | 20 |
| D) Une blockchain papier... datant de 1991..... | 23 |
| E) Le Bitcoin : fer de lance de la blockchain..... | 23 |
| 2. Le fonctionnement technique de la blockchain | 26 |
| A) Les éléments techniques clés de la blockchain Bitcoin..... | 26 |
| En bref :..... | 26 |
| Les informations sur la blockchain | 28 |
| La notion de « hash »..... | 28 |
| La fonction de hachage SHA-256..... | 28 |
| La méthode de consensus..... | 29 |
| Le pair-à-pair | 31 |
| B) Création de nouveaux liens de confiance : les apports de la blockchain Ethereum..... | 32 |
| La révolution des « Smart Contracts »..... | 32 |
| L'utilisation des DApps | 33 |
| C) Les différents types de blockchain | 34 |
| La blockchain publique..... | 34 |
| La blockchain privée | 34 |
| La blockchain de consortium | 35 |

| | |
|-----------------|----|
| A retenir | 38 |
|-----------------|----|

II) DE L'INDIVIDU À L'ORGANISATION, LA BLOCKCHAIN REPENSE NOTRE FAÇON DE COMMUNIQUER SUR INTERNET ET OFFRE DE NOUVELLES OPPORTUNITÉS 39

1) La matérialisation de ce protocole dans l'ère numérique: l'Homme remis au cœur des processus de communication.....40

| | |
|--|----|
| A) La suppression d'un tiers de confiance : une responsabilité engagée pour les individus. Le cas des dons pour les ONG..... | 40 |
| B) La traçabilité des transactions : des avantages indéniables pour un droit à l'oubli occulté ? L'exemple de Steem.it..... | 42 |
| C) L'identité numérique repensée : entre anonymat et données immuables | 45 |
| Identité numérique des individus : l'exemple de Civic..... | 45 |
| Identité numérique des organisations : quand Wikileaks peut rêver d'une liberté éternelle..... | 47 |
| D) Voter via la blockchain : une façon de redynamiser la cohésion citoyenne..... | 49 |

2) Une application concrète de cette technologie : le monde de l'information en mutation.....51

| | |
|---|----|
| A) La publicité en ligne tire profit de la blockchain | 51 |
| La traçabilité et la lutte contre la fraude | 51 |
| Les cryptomonnaies comme nouvelle source de revenus | 52 |
| L'exemple de Brave et du BAT..... | 52 |
| B) Une nouvelle approche des réseaux sociaux : des changements majeurs | 53 |
| L'internaute est un produit..... | 54 |
| Meilleur contrôle de l'information publiée | 54 |
| Plus grande liberté d'expression : l'exemple de l'application Obsidian | 54 |
| C) Entre réputation, propriété intellectuelle et attribution : focus sur le projet Po.et..... | 55 |
| Présentation | 55 |
| L'exemple parlant des polices d'écriture | 57 |
| L'impact sur la distribution de la presse | 58 |
| La création d'une « marketplace »..... | 59 |
| D) La blockchain au secours du journalisme : focus sur le projet Civil | 61 |
| Présentation | 61 |
| Un journalisme communautaire et éthique | 63 |
| La Constitution Civil : des règles communes..... | 64 |
| Hiérarchisation du journalisme décentralisé : différents degrés d'implication..... | 66 |
| Le token comme essence du projet..... | 66 |
| Lutte contre les « fake news »..... | 67 |
| Préservation des données privées : une comparaison intéressante..... | 69 |

| | |
|---|-----------|
| A retenir | 70 |
| III) UNE TECHNOLOGIE NOUVELLE PRÉSENTANT DE NOMBREUSES LIMITES | 71 |
| 1) Des limites psychologiques et sociétales | 72 |
| A) Une technologie fantasmée ?..... | 72 |
| B) Responsabilisation totale des individus non évidente : la difficile question de la clé privée | 73 |
| 2) Un protocole pas infaillible et trop dépendant du monde des cryptomonnaies : une adoption massive compliquée..... | 75 |
| A) La blockchain n'est pas une solution à tout et présente des limites technologiques | 75 |
| B) Une « scalabilité » qui pose problème | 76 |
| C) La "tokenisation" des blockchains : un lien avec le monde des cryptomonnaies trop ancré..... | 77 |
| D) La blockchain est perfectible : entre mythes et zones d'ombre | 80 |
| Consensus..... | 80 |
| L'erreur humaine | 80 |
| Conservation des données..... | 80 |
| L'anonymat remis en question..... | 81 |
| Une transparence qui nécessite un regard critique | 81 |
| 3) Des limites environnementales..... | 81 |
| A) Un cadre juridique flou et une absence de régulation qui posent problème ? Qu'en est-il pour l'Europe ? | 82 |
| B) Des contraintes écologiques : une technologie disruptive mais énergivore..... | 83 |
| CONCLUSION | 85 |
| BIBLIOGRAPHIE..... | 88 |
| ANNEXES | 98 |

Glossaire

Afin de faciliter la lecture de ce mémoire, ce glossaire servira à appréhender quelques notions techniques.

| Mot | Définition |
|-----------------------------------|--|
| Altcoin ¹ | Altcoin est la contraction de l'expression "alternative coin". Ce terme désigne toutes les monnaies virtuelles autres que le bitcoin. |
| Bitcoin ² | Système de transfert et de vérification de propriété reposant sur un réseau de pair à pair sans aucune autorité centrale, conçu en 2009 par un développeur utilisant le pseudonyme Satoshi Nakamoto. Son unité de compte est la monnaie électronique bitcoin (sans majuscule). |
| Cryptomonnaie ³ | On parle de cryptomonnaie pour désigner une monnaie virtuelle qui s'échange de pair à pair via une blockchain. Son fonctionnement repose sur les principes de la cryptographie pour valider les transactions et émettre la devise elle-même. |
| Cypherpunks ⁴ | Les cypherpunks (mot-valise composé à partir des mots anglais <i>cipher</i> (chiffrement) et <i>punk</i> sur le modèle de cyberpunk) forment un groupe informel de personnes intéressées par la cryptographie. Leur objectif est d'assurer le respect de la vie privée par l'utilisation proactive de la cryptographie. |

¹ « Altcoin : qu'est-ce qu'une cryptomonnaie alternative ? », consulté le 12 mai 2019, <https://www.journaldunet.fr/patrimoine/guide-des-finances-personnelles/1209328-altcoin/>.

² « Le lexique de la blockchain – Blockchain France », consulté le 8 mai 2019, <https://blockchainfrance.net/le-lexique-de-la-blockchain/>.

³ « Cryptomonnaie : définition et synonymes », consulté le 12 mai 2019, <https://www.journaldunet.fr/patrimoine/guide-des-finances-personnelles/1207712-cryptomonnaie/>.

⁴ « CYPHERPUNK : définition de CYPHERPUNK et synonymes de CYPHERPUNK (français) », consulté le 12 mai 2019, <http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/CYPHERPUNK/fr-fr/>.

| | |
|--|---|
| Hashage⁵ | Le hachage est la transformation d'une chaîne de caractères en valeur ou en clé de longueur fixe, généralement plus courte, représentant la chaîne d'origine. Le hachage est notamment employé pour indexer et récupérer les éléments d'une base de données. Il est en effet plus rapide de trouver l'élément d'après la clé de hachage réduite plutôt qu'à l'aide de la valeur d'origine. Cette fonction est également utilisée dans de nombreux algorithmes de chiffrement. |
| ICO (Initial Coin Offering)⁶ | Une ICO (Initial Coin Offering) est une méthode de levée de fonds, fonctionnant via l'émission d'actifs numériques échangeables contre des cryptomonnaies durant la phase de démarrage d'un projet |
| Token⁷ | Un token est un actif numérique émis et échangeable sur une blockchain |
| Tokenisation⁸ | Inscription d'un actif (action, instrument financier, etc.) sur un token afin d'en permettre la gestion et l'échange en pair-à-pair, instantané, et sécurisé sur une infrastructure blockchain. |

⁵ « Que signifie Hachage? - Definition IT de Whatis.fr », LeMagIT, consulté le 12 mai 2019, <https://www.lemagit.fr/definition/Hachage>.

⁶ « Qu'est ce qu'une ICO ? | ICO Mentor », consulté le 3 mai 2019, <https://fr.icomentor.net/qu-est-ce-qu-une-ico>.

⁷ Blockchain France, « Qu'est-ce qu'un token ? », *Blockchain France* (blog), 22 mai 2018, <https://blockchainfrance.net/2018/05/22/comprendre-les-tokens/>.

⁸ « Le lexique de la blockchain – Blockchain France ».

“La confiance décentralisée : c’est la quatrième révolution industrielle”

Eric Larchevêque, cofondateur de Coinhouse et de la startup Ledger, dans les colonnes de La Tribune, Mai 2018

Préambule

La blockchain étant une technologie nouvelle, technique et très complexe, elle sera abordée de manière à ce que l'on puisse comprendre les enjeux qui en découlent sans pour autant trop rentrer dans le détail d'un point de vue technique, notamment en occultant les précisions sur les procédés cryptographiques utilisés. Le glossaire permettra de comprendre les termes annexes qui ne seront pas étudiés avec précision dans le corps du développement.

Suite à la lecture de ressources journalistiques et scientifiques, il apparaît que la blockchain fait rarement l'unanimité et ce, quel que soit l'angle abordé. De ce fait, deux idées sont à retenir avant de lire ce mémoire.

D'une part, une exhaustivité s'impose dans la mesure où ce travail universitaire est soumis à certaines contraintes, notamment en termes de nombre de pages. D'autre part, de nombreuses informations développées dans ce mémoire pourraient être amenées à ne plus être d'actualité d'ici quelques temps étant donné l'évolution rapide de cette technologie et des recherches à son propos. Nous étudierons donc ce protocole de la manière la plus neutre possible en ne gardant que l'essentiel tout en essayant de dégager des éléments de réponse aux problématiques soulevées.

Introduction

“L'identité et la réputation en ligne seront décentralisées. Nous serons propriétaires de nos données.” C'est par ces mots que William Mougayar, blogueur et spécialiste de la blockchain, imagine notre avenir en ligne. Cette technologie, propulsée au-devant du grand public il y a seulement quelques années au moment de la montée en puissance des cryptomonnaies, pourrait modifier bon nombres de secteurs d'activité.

La blockchain, technologie de stockage et de transmission d'informations sans organe de contrôle, propose un web décentralisé où règnent, entre autres, transparence, sécurité et efficacité. De l'agriculture aux banques en passant par l'industrie pharmaceutique et le monde du luxe, la blockchain a su se faire adopter par de nombreuses entreprises et institutions issus de divers horizons qui y voient de nombreuses possibilités et de nouveaux enjeux.

De par sa nature technique mais également de par les usages qui en sont fait, la blockchain montre qu'elle peut impacter directement le monde de l'information et de la communication, que ce soit à l'échelle individuelle ou d'une organisation. Entre son aspect mystérieux et mystifié, sa structure technologique innovante et son utilisation plurisectorielle, la blockchain jouit d'une notoriété bien particulière et reste, malgré tout, méconnue du grand public. Révolution ou protocole fantasmé ? Impact réel ou utilisation limitée ? Quid des implications individuelles et collectives des usagers dans un web décentralisé ? L'immutabilité des informations est-elle un avantage ou un inconvénient ? La blockchain est-elle limitée au monde financier ?

Plusieurs questions viennent naturellement entourer cette technologie floue qui semble revenir de plus en plus souvent dans le paysage médiatique.

Afin de traiter ce sujet et de répondre aux différentes interrogations émises, un plan de recherche a dû être réalisé. Une collecte d'informations et de ressources émanant d'organes officiels ou privés nous permettra de comprendre les enjeux de ce protocole. Un entretien réalisé auprès du directeur de l'entreprise Po.et permettra d'appuyer certains propos. Nous étudierons différents cas d'utilisation de la blockchain, notamment dans le monde de l'information et de la publication, pour mettre en avant les pratiques communicationnelles qui en découlent. Notons également que la blockchain est relativement nouvelle et est modifiée jour après jour. Les informations recueillies pour réaliser ce mémoire peuvent ne plus convenir dans les mois voire années qui suivront la parution de ce travail. A l'heure actuelle, la grande majorité des travaux scientifiques sur cette thématique se penchent sur la blockchain d'un point de vue financier (monde des cryptomonnaies) ou informatique (usage de la cryptographie). Les recherches en sciences de l'information et de la communication à propos de cette technologie sont extrêmement limitées, voire inexistantes. Les enjeux sont nouveaux et les réponses apportées, notamment par les startups, le sont encore plus. Des opportunités seront à saisir et il est fort probable que la blockchain, telle qu'elle existe aujourd'hui, sera radicalement différente d'ici quelques années.

Toutefois, les éléments de réponses apportés dans ce mémoire permettront très certainement d'appréhender les gros enjeux communicationnels que nous dégagerons : nous voulons comprendre comment la blockchain peut modifier notre rapport au web et la façon dont nous interagissons avec et sur ce dernier. Les différents articles, documents, rapports et interviews menées permettront d'identifier des leviers et tendances mettant en avant l'impact de la blockchain sur nos pratiques communicationnelles numériques.

Il serait impertinent de se focaliser sur l'impact de la blockchain sur une zone géographique limitée (par exemple un seul pays) dans la mesure où non seulement l'essence même de ce procédé réside dans la décentralisation et l'internationalisation des échanges ; mais également car nous sommes toujours à un stade primaire de cette technologie et qu'il existe de facto des disparités d'appropriation très grandes entre les différents Etats.

Pour répondre à un maximum de ces questionnements, nous pouvons nous demander comment et en quoi la blockchain peut-elle impacter nos échanges d'informations numériques, à différentes échelles, et remettre l'Humain au coeur des processus de communication ?

Nous verrons dans une première partie, consacrée à l'état de l'art, en quoi consiste la blockchain, tant d'un point de vue philosophique que technique. Une présentation complète et exhaustive s'impose, la maîtrise des tenants et des aboutissants étant plus que nécessaire afin de comprendre concrètement comment ce protocole peut potentiellement changer notre façon de communiquer en ligne.

Dans une deuxième partie, nous étudierons comment la blockchain remet l'humain au coeur des processus de communication, modifiant à la fois les pratiques individuelles des internautes et celles des organisations.

Enfin, nous verrons dans un troisième et dernier temps que la blockchain présente certaines limites qui empêcheront très certainement son adoption massive et sa démocratisation.

La blockchain, une nouvelle technologie issue de volontés communes

Depuis l'apparition d'Internet, la façon dont nous communiquons et dont nous échangeons des informations a considérablement changée. Le web a connu plusieurs étapes clés qui façonnent nos interactions numériques depuis maintenant presque trente ans. Le web traditionnel, plus communément appelé "web 1.0", a tout d'abord permis de connecter les informations en ligne entre les particuliers, entreprises et institutions à travers le monde.

Son successeur, le "web 2.0", a connecté les individus et a permis l'émergence de "tribus" en ligne. On parle de "web démocratisé" ou de "web social" où les interactions règnent entre les individus.

A partir des années 2010, certains professionnels et spécialistes s'accordent pour parler d'un web 3.0, sémantique, où l'information est plus qualifiée et hiérarchisée. Cette version d'internet, poussée par la portabilité de nos terminaux technologiques, fait un lien entre le monde réel et le monde virtuel grâce à des supports de plus en plus variés. La data est un maître-mot et devient la mine d'or de ce siècle. C'est dans un contexte d'évolution technologique rapide et d'une démocratisation de l'accès aux échanges numériques que la blockchain a vu le jour. De plus en plus de projets se sont penchés sur ces changements de paradigmes. Le célèbre entrepreneur Matteo Gianpietro Zago a d'ailleurs dressé un tableau comparatif, accessible en annexe 1, montrant les projets qui risquent de transformer le web de demain et de concurrencer les gros d'aujourd'hui.

1) L'origine philosophique de la blockchain

Le but de cette première partie sera d'aborder la conception philosophique de la blockchain et l'environnement dans lequel cette dernière s'est développée. La seconde partie, plus technique, expliquera le fonctionnement de ce protocole. Cette étape obligée permettra d'appréhender aisément les enjeux exposés dans la deuxième partie.

A) La blockchain en quelques mots

Une blockchain n'est ni plus ni moins qu'un registre regorgeant d'informations : elles peuvent être des données ou encore des transactions, regroupées en blocs. Mot anglais étant réutilisé tel quel dans la langue de Molière, la blockchain, littéralement "la chaîne de blocs", symbolise bien ce réseau d'amas de transactions regroupées et connectées par un lien virtuel. Chacun de ces blocs contient des attributs relatifs à une ou plusieurs transactions : on peut savoir qui est l'expéditeur, le destinataire, le montant, le type de transaction, etc. Des algorithmes informatiques très puissants, reposant sur des procédés cryptographiques, permettent à ces blocs d'être sécurisés. Ces procédés, comme nous l'expliquions en préambule, ne seront pas abordés dans le détail.

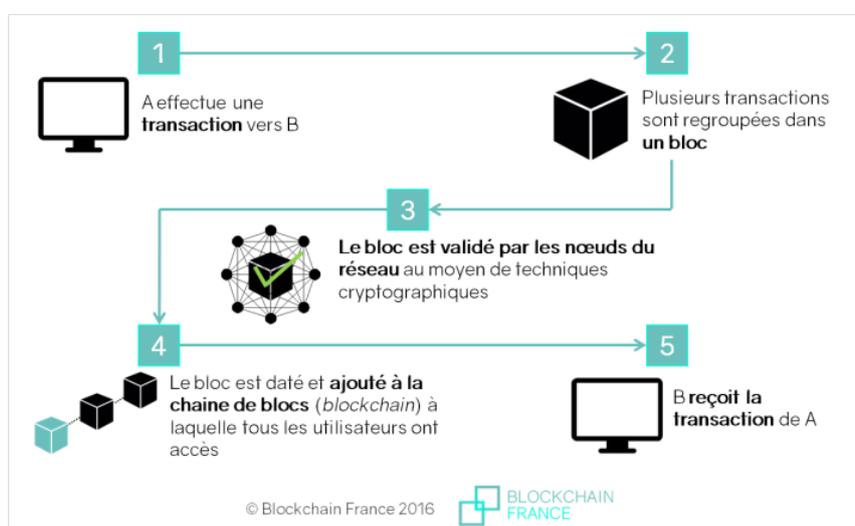


Figure 1 - Comment fonctionne une Blockchain ?

B) Une concrétisation des libertés individuelles à l'heure d'Internet

La blockchain est aujourd'hui plébiscitée par de nombreux citoyens et internautes en quête de libertés individuelles ou économiques.

Du simple citoyen altermondialiste aux organisations non gouvernementales, de Julian Assange à Elon Musk, du spéculateur anonyme aux fonds d'investissement, la blockchain secoue tous les degrés des hiérarchies de nos strates sociales. Tout le monde en presse le potentiel, sans pour autant toujours parvenir à imaginer les usages concrets. Cette notion de mystère sera d'ailleurs récurrente tout au long de ce mémoire.

Pour comprendre cet engouement général, il est nécessaire de réaliser une comparaison avec la vie durant les années 1960. Comme le souligne très bien l'économiste Pascal de Lima, dans une tribune au « Monde », « les années 1960 ont été le prélude à une formidable histoire : celle des technophiles ». Il souligne le fait, qu'à l'époque, la technologie était vue comme le secret miracle pouvant soigner tous les maux de nos sociétés. Aux Etats-Unis, dans un climat post Seconde Guerre Mondiale et en pleine guerre du Vietnam, les mouvements hippies se sont rapidement développés en tentant de remettre l'humain à une place qui n'était plus la sienne. Les contre-courants culturels et les désirs d'émancipation de toute une génération ont résolument modifié la vision qu'avaient les Occidentaux de l'époque. Le clivage entre la société et les bureaucrates était de plus en plus important.

A l'époque, la technologie n'était pas du tout associée à l'ultra consommation comme aujourd'hui et on y voyait un moyen d'émancipation : l'homme utilise la machine, qu'il maîtrise parfaitement, pour lutter contre un système bureaucratique en perte de vitesse.

Tous ces espoirs, dans un contexte particulier, ont pu commencer à se matérialiser dès le début d'internet. Outre une évolution des mœurs, ce mouvement a permis de façonner les débuts d'internet. Nous pouvons notamment noter qu'en 1985, au moment de

l'essoufflement du mouvement hippies, ces derniers se sont retrouvés en ligne sur les premiers forums, dont celui créé par Stewart Brand « The Well » (Whole Earth 'Lectronic Link ⁹ ». Au fur et à mesure qu'Internet se développait aux Etats-Unis puis dans le reste du monde Occidental, certains précurseurs se sont penchés sur l'utilisation que nous pouvions faire d'internet et se réjouissaient des potentielles évolutions sociétales que cela apporterait.

Cependant, certains internautes, comme Timothy May (1951-2018), ont vite aperçu que certaines institutions ou politiques avaient pour projet de « contrôler » le web et d'en faire un espace très réglementé. De peur que ces organes officiels s'accaparent cet outil révolutionnaire, cet ancien informaticien et ingénieur chez Intel¹⁰ a écrit un manifeste très populaire intitulé « The Cyphernomicon¹¹ ». Le document « crypto-anarchiste », d'orientation politique anarcho-capitaliste, a pour vocation principale de lutter contre la surveillance des communications informatiques. Motivés par la liberté d'expressions, ils voient la cryptographie comme élément de réponse face aux géants institutionnels. T. May commence d'ailleurs son manifeste par « Un spectre hante le monde moderne, le spectre de la crypto-anarchie. »

Un roman de Neal Stephenson, intitulé « Cryptonomicon », se base sur l'impact potentiel de la cryptographie sur la société. L'auteur fait un parallèle entre la machine Enigma d'Alan Turing, reposant sur des messages et codés, et un monde moderne fonctionnant avec un écosystème virtuel où se développerait une monnaie virtuelle. Ce roman est très

⁹ « Comment les hippies et la drogue ont façonné internet », Nova, consulté le 29 avril 2019, <http://www.nova.fr/novamag/74879/internet-doit-tout-a-la-drogue-et-il-le-lui-rend-bien>.

¹⁰ « Timothy C. May », in *Wikipédia*, 24 janvier 2019, https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Timothy_C._May&oldid=156106072.

¹¹ « The Cyphernomicon | Satoshi Nakamoto Institute », consulté le 29 avril 2019, <https://nakamotoinstitute.org/literature/cyphernomicon/>.

anticipateur, puisqu'il date de 2000 soit 9 ans avant la parution de la blockchain de Satoshi Nakamoto¹².

C) Emergence de ce protocole : entre crise économique et crise de confiance

« Une société de défiance »

La blockchain a pu se développer non seulement grâce aux apports technologiques, mais également grâce à des environnements économiques, sociaux et sociétaux qui étaient propices. La crise financière mondiale des subprimes, en 2008, ainsi que l'affaire Snowden en 2013 ont particulièrement permis d'alimenter cet esprit alternatif¹³. Les économistes français Yann Algan et Pierre Cahuc parlent même de l'émergence « d'une société de défiance¹⁴ ». Cette dernière se caractérise, notamment en France, par une méfiance grandissante des pouvoirs publics.

Les journalistes Michael Casey et Paul Vigna expliquent dans leur livre "The Truth Machine" que cette crise n'est pas seulement liée à un problème de liquidité à court terme, mais également à cause d'un problème de confiance complètement occulté de la société vis à vis des institutions, notamment financières¹⁵. Don et Alex Tapscot soulèvent dans leur livre "Blockchain Revolution" le fait que la sécurité financière pourrait être opérationnelle grâce à la transparence proposée par la blockchain. Cette sécurité

¹² « Sci-Fi Books That Had Told Us About Crypto Before Satoshi Did », consulté le 8 mai 2019, <https://cointelegraph.com/news/sci-fi-books-that-had-told-us-about-crypto-before-satoshi-did>.

¹³ « La (ou les) blockchain(s), une réponse technologique à la crise de confiance | Cairn.info », consulté le 13 mai 2019, <https://www-cairn-info.bases-doc.univ-lorraine.fr/revue-realites-industrielles-2017-3-page-102.htm>.

¹⁴ « Une société de défiance, par Yann Algan et Pierre Cahuc », consulté le 13 mai 2019, https://www.lemonde.fr/idees/article/2007/10/05/une-societe-de-defiance-par-yann-algan-et-pierre-cahuc_963490_3232.html.

¹⁵ « La blockchain peut-elle sauver le monde des crises financières ? - ParlonsCrypto.fr », consulté le 28 avril 2019, <https://parlonscrypto.fr/la-blockchain-peut-elle-sauver-le-monde-des-crises-financieres/>.

n'existait malheureusement pas lors de la crise des subprimes en 2008, ce qui a permis à la quatrième plus grosse banque d'investissement américaine, Lehman Brothers, de masquer son endettement¹⁶ aux yeux du grand public.

Les théories d'Hirschman appliquées à la blockchain.

La fin d'un cycle

Pour comprendre ce croisement où se rejoignent méfiance totale vis-à-vis d'institutions publiques et regain d'intérêts pour le respect de la vie privée, au sens large, il convient de faire un parallèle avec la réflexion proposée par l'économiste Albert Hirschman (1915-2012). Ce dernier soutient que bien au-delà des marchés financiers, toute la vie est rythmée par des cycles. Le schéma ci-dessous appliquera ce concept à notre champ d'étude.

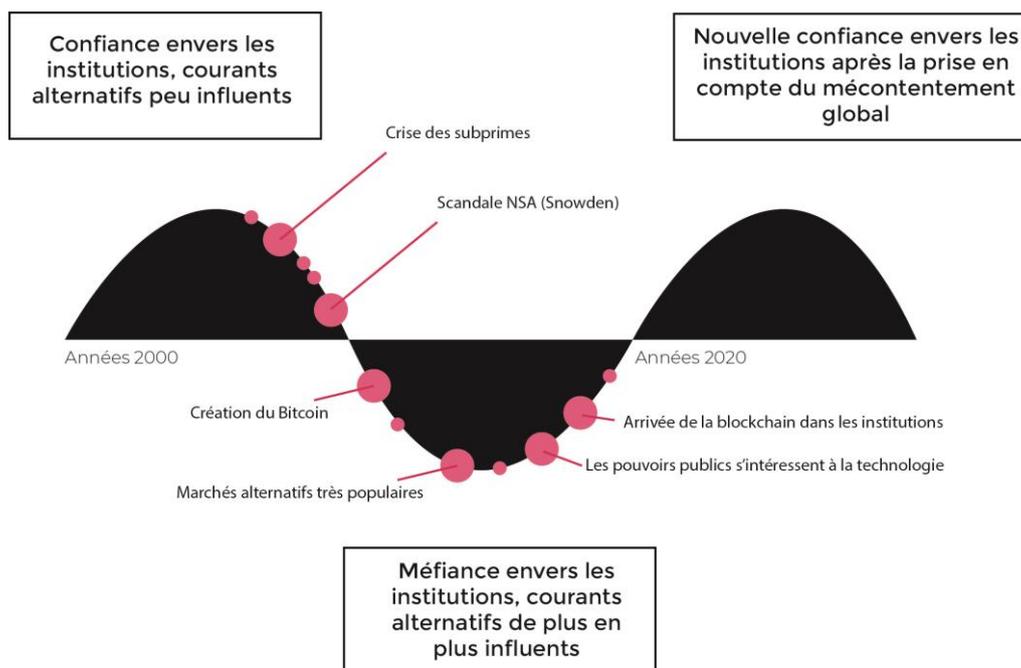


Figure 2- Concept de cycle par A. Hirschman appliqué à la blockchain. Infographie L.Barthélémy

¹⁶ « Lehman Brothers a caché pendant deux semaines sa faillite », consulté le 14 mai 2019, <https://www.20minutes.fr/economie/559725-20100312-economie-lehman-brothers-a-cache-pendant-deux-semaines-sa-faillite>.

Comme le montre l'infographie précédente, l'avènement à un moment donné de la vie privée se fait à la suite d'une déception pour la vie publique, en société¹⁷. Et vice-versa. Les deux pics de ce cycle sont d'un côté l'engagement public et de l'autre le repli vers la sphère privée accompagné d'une méfiance globalisée de la société. D'après les exemples que nous venons de citer, il semblerait que notre société souhaiterait réellement rompre avec ce système actuel, tourné vers les institutions, pour se diriger vers une alternative proposant plus de transparence, d'équité et de respect des libertés individuelles. La blockchain semble à première vue répondre à cet enjeu.

Défection et prise de parole : une explication rationnelle à la popularité de la blockchain

Pour aller plus loin dans cette théorie des « cycles », Hirschman a proposé dans son ouvrage « L'espace politique » (1995) un triptyque efficace, « Exit, voice loyalty » qui s'adapte à de nombreuses situations. D'après lui¹⁸, il y aurait trois voies possibles au moment d'un désaccord : la défection (exit), la prise de parole (voice) et la loyauté (loyalty)¹⁹. Selon lui, toute innovation technologique naît de l'une des deux réponses liées à un manquement sociétal²⁰. Les citoyens auraient deux possibilités : utiliser leur voix pour mettre en exergue un mécontentement (déclinable en manifestations, grèves, etc.) ou bien ils pourraient tout simplement se retirer pour mettre un terme définitif à une relation où la confiance n'est plus possible. Il semblerait, une fois encore, qu'un parallèle puisse être effectué avec la société actuelle et l'avènement de la blockchain. Nous avons ici une véritable « défection » sociétale où les individus cherchent et créent des alternatives à l'aide des nouvelles technologies. Ceci fait suite à une prise de parole (voice) qui n'a semblerait pas été entendue par les différents gouvernements et organisations à travers le monde. Enfin, les réfractaires se voient faire la promotion

¹⁷ « Hirschman », consulté le 14 mai 2019, <http://www.ac-grenoble.fr/webcurie/pedagogie/webses/auteurs/hirschman.htm>.

¹⁸ « Défection et prise de parole », consulté le 14 mai 2019, https://www.scienceshumaines.com/defection-et-prise-de-parole_fr_13077.html.

¹⁹ « Exit, voice, loyalty | Cairn.info », consulté le 14 mai 2019, <https://www-cairn-info.bases-doc.univ-lorraine.fr/dictionnaire-des-mouvements-sociaux--9782724611267-page-228.htm>.

²⁰ « WHY is Blockchain? - Blockchain at Berkeley », consulté le 14 mai 2019, <https://blockchainatberkeley.blog/why-is-blockchain-f720295ec48c>.

massive (loyalty) de leurs solutions alternatives à un système à bout de souffle, ici à l'aide de la blockchain. Par exemple, le célèbre terme « HODL²¹ », est beaucoup utilisé par les traders de monnaies virtuelles comme le Bitcoin. L'utilisation massive de cet acronyme montre bien qu'il y a une véritable communauté loyale derrière les projets blockchains (ici les cryptomonnaies) puisque ces initiales permettent en quelque sorte de créer de l'unanimité, ici à l'aide de l'humour. L'origine de cette abréviation devenue aujourd'hui un symbole pour la cohésion des adeptes de la blockchain est disponible en annexe 2.

Le concept de cycle ainsi que le triptyque d'Albert Hirschman sont donc bien transposables à la blockchain, si nous faisons une comparaison avec les événements cités précédemment.

Nous verrons dans le détail dans la suite de ce mémoire que la blockchain est bien une technologie permettant une transparence des transactions, qui permettrait d'éviter un accroissement de la méfiance vis-à-vis des organisations publiques, privées et surtout financières.

Enfin, retenons que c'est dans un contexte où régnait une méfiance vis-à-vis des institutions et où la majorité des strates sociales étaient impactées par la crise économique que des monnaies alternatives ont commencé à voir le jour. C'est dans cet esprit que le Bitcoin, première monnaie virtuelle fonctionnant sur une blockchain, est apparue.

²¹ HODL, « Hold On for Dear Life », est un terme d'argot humoristique répandu sur Internet suite à une faute de frappe d'un internaute. Il signifie qu'il vaut mieux conserver une cryptomonnaie plutôt que de la vendre.

D) Une blockchain papier... datant de 1991.

Si la grande majorité des experts, journalistes et scientifiques s'accordent à dire que la première blockchain est celle du Bitcoin, quelques voix se sont élevées pour rappeler que deux cryptographes américains avaient déjà imaginé ce protocole presque 13 ans auparavant, en 1991. Stuart Haber et Scott Stornetta avait imaginé une sorte de méthode d'horodatage pour documents numériques. La même année, ils ont publié un article intitulé « How to Time-Stamp a Digital Document²² » dans lequel ils expliquent, à l'aide de différentes formules, le fonctionnement de leur invention. Si nous expliquerons dans une prochaine partie comment fonctionne concrètement la blockchain, il est intéressant de constater qu'aux prémices d'Internet des chercheurs se penchaient déjà sur la question de la certification et de la véracité des données.



Figure 3 - L'utilisation d'une blockchain papier dans le New York Times

Pour l'anecdote, ces deux précurseurs ont quitté Surety, leur société de certification, il y a près de dix ans et travaillent désormais comme cryptographes auprès de projets utilisant la blockchain.

E) Le Bitcoin : fer de lance de la blockchain

Comme nous l'évoquions précédemment en introduction de ce mémoire, la blockchain a évolué rapidement et se développe dans l'ère de son temps en répondant à différentes

²² Stuart Haber et W Scott Stornetta, « How to Time-Stamp a Digital Document_ », s. d., 13.

problématiques cruciales dans notre vie numérique : sécurité, rapidité, transparence, efficacité ou encore immuabilité. Une corrélation extrêmement importante avec la cryptomonnaie Bitcoin est à mettre en évidence.

Il convient de réaliser un bref rappel pour comprendre comment la blockchain est apparue et pourquoi elle est, finalement, tant liée à la fameuse cryptomonnaie "Bitcoin". En effet, la blockchain n'existerait probablement pas si elle n'avait pas été utilisée par la fameuse monnaie virtuelle. Le Bitcoin est un système d'échange de valeur (monnaie numérique) pair à pair et décentralisée, fonctionnant sans aucun organe de contrôle. Les informations sont stockées à l'aide de moyens cryptographiques sur des milliers de machines ce qui permet une grande autonomie et une souplesse au regard des échanges. Cette monnaie virtuelle a été créée par un certain "Satoshi Nakamoto" en 2008.

Actuellement, tout le monde ignore qui se cache sous ce pseudonyme et l'on ne sait pas s'il y a une ou plusieurs personnes derrière cette identité. De nombreuses spéculations ont vu le jour concernant la personne ou le groupe pouvant être derrière ce nom : il serait Japonais pour certains, Américains pour d'autres ou bien ce serait, d'après Jean-Jacques Quisquater, célèbre cryptographe belge, un groupe de six personnes. Toujours est-il que la blockchain existe bel et bien et que le fait que nous ne puissions mettre un visage sur le fondateur de la première blockchain n'entrave en rien le fonctionnement et notre compréhension de cette dernière.

Nous expliquerons plus en détail, dans les prochaines parties, comment cette base de données distribuée agit.

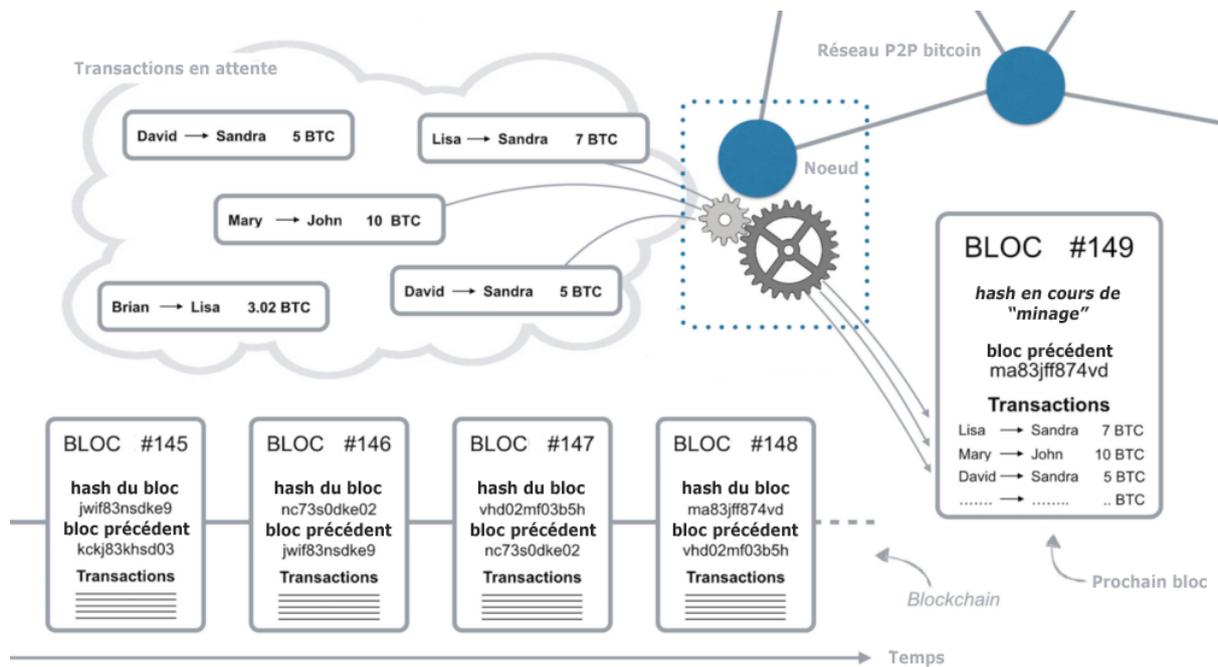
2. Le fonctionnement technique de la blockchain

A) Les éléments techniques clés de la blockchain Bitcoin

Comme nous le disions, la blockchain est une technologie de stockage et de transmission d'informations transparente, sécurisée et fonctionnant sans organe de contrôle. C'est une sorte de grande base de données distribuées et vérifiées par des procédés cryptographiques. Les utilisateurs d'une blockchain ont donc la possibilité de diffuser des informations sans passer par un intermédiaire tout en évitant la perte de donnée possible dans un échange.

En bref :

La blockchain peut être résumée comment étant une suite de blocs de codes informatiques et mathématiques. Chacun de ces blocs regroupe des éléments attribués à différentes transactions (émetteur, récepteur, montant et nature de la transaction, etc...). Des algorithmes informatiques empêchent la modification de chacun des blocs et ces derniers contiennent les informations des blocs précédents, d'où l'expression de « blockchain ». Différentes méthodes permettent de valider mathématiquement la véracité des transactions, ce qui en fait une technologie innovante, sécuritaire et rapide.



Comme le dit le célèbre dicton de Confucius, « une image vaut mille mots ». Le schéma ci-dessus explique très bien comment la blockchain fonctionne.

Les différents nœuds du réseau reçoivent en permanence des messages et servent de point central entre la blockchain, les transactions émises et le réseau d'une façon générale. C'est au sein de ces nœuds que s'opèrent des puzzles mathématiques complexes permettant de résoudre différents calculs cryptographiques.

Chaque bloc est composé, de trois éléments principaux :

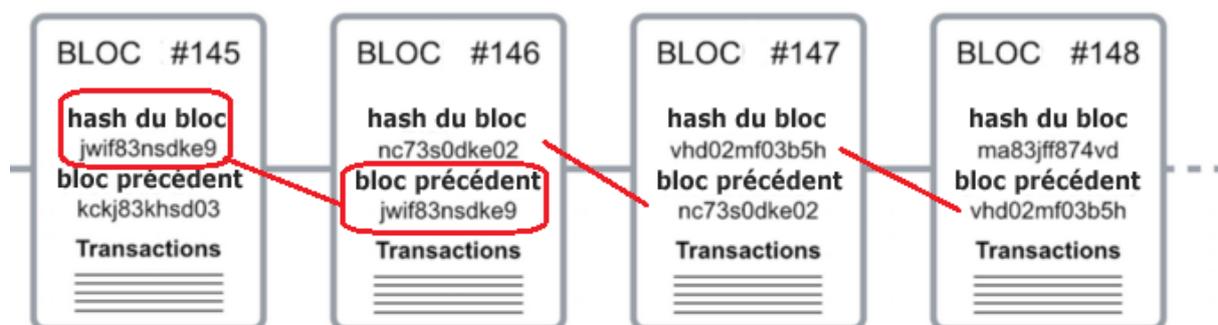
1. Les informations
2. Le hash du bloc actuel
3. Le hash du bloc précédent.

Les informations sur la blockchain

Les informations présentes dans un bloc dépendent du type de blockchain (que nous étudierons dans les prochaines parties). Dans le cas du Bitcoin, les informations ne sont ni plus ni moins que les métadonnées sur les transactions de la crypto monnaie du même nom : l'émetteur, le récepteur et le montant envoyé.

La notion de « hash »

Le « hash » ou hachage en français, quant à lui, peut être considéré comme l'équivalent d'une empreinte digitale. Il est créé en même temps que le bloc. Si une modification apparaît au sein de ce block, le hash changera ce qui permet de détecter toute modification au sein d'un bloc en temps réel.



Comme le montre ce schéma, chaque bloc est composé non seulement d'une empreinte unique, mais également de celle du bloc précédent. Ceci assure une pérennité sur le long terme : si un seul des hash vient à être modifié, alors l'ensemble des blocs suivants seront invalidés puisque les informations seront erronées.

La fonction de hachage SHA-256

L'acronyme SHA (Secure Hash Algorithm) est une fonction de hachage conçue par la célèbre Agence Nationale de Sécurité américaine. Elle est notamment utilisée par la

blockchain du bitcoin. La principale fonctionnalité du SHA-256 réside dans le fait qu'elle peut transformer n'importe quelle chaîne de caractères en un nombre hexadécimal de 256 caractères.

Par exemple, le titre de ce mémoire « L'impact de la Blockchain sur les pratiques communicationnelles numériques » devient après hachage :

« 3d65d1943ec548b0f61e49ddb0279d73eea4fcd4f43d11db9247182d44d44e »

Beaucoup d'outils gratuits en ligne permettent de crypter et de déchiffrer des données à l'aide de cette fonction.

Enfin, cette fonction de hachage est additionnée à d'autres procédés cryptographiques, comme le chiffrement asymétrique qui permet de coder les messages.

Le chiffrement asymétrique développe deux clés de chiffrement : la seconde déchiffre la première. L'une d'entre elle est publique (visible par tous) et la seconde est privée (à conserver à l'instar d'un mot de passe). Ce protocole est notamment utilisé pour les échanges de données sensibles (comme les paiements) ce qui permet une sécurité redoutable.

La méthode de consensus

Les ordinateurs d'aujourd'hui étant très puissants, ils pourraient aisément recalculer un hash invalidé pour reconstruire en quelque sorte une blockchain erronée. D'autres technologies cryptographies, informatiques et mathématiques se sont donc greffées à ce processus pour enlever toute probabilité éventuelle de cassure. On parle de « méthode de consensus ».

C'est notamment le cas du « Proof of Work » (Preuve de Travail en français), qui, comme le définit le site CryptoEncyclopedie, « consiste à demander aux mineurs la résolution d'un problème mathématique nécessitant une grande quantité de puissance de calcul informatique. Le premier mineur à résoudre ce problème mathématique est autorisé à créer le prochain bloc de la blockchain. La difficulté du problème mathématique est

ajustée en temps réel selon la puissance totale du réseau afin que les blocs soient toujours émis à intervalles réguliers²³ ».

Comme le montre le même site internet, il existe des alternatives à cette méthode de validation des nœuds. La deuxième plus célèbre est celle appelée « Proof of Stake », où les mineurs du réseau sont récompensés en fonction de la quantité de crypto-monnaie possédée (définition par Cryptoencyclopédie²⁴).

| | PoW | | PoS | DPoS | PoET | PBFT et variantes |
|---|---------------------------|-----|---|---|--------------------|-----------------------|
| | BTC | ETH | | | | |
| Matériel spécifique | ASIC | GPU | - | - | SGX | - |
| Type de blockchain | Publique (permissionless) | | Publique et privée | Publique (permissionless) | Publique et privée | Privée (permissioned) |
| Finalité de transaction | Probabiliste | | Probabiliste | Probabiliste | Probabiliste | Immédiate |
| Débit de transaction | Faible | | Élevé | Élevé | Moyen | Élevé |
| Coin/Token nécessaire ? | Oui | | Oui | Oui | Non | Non |
| Coût de participation ? | Oui | | Oui | Oui | Non | Non |
| Consommation énergétique ? | Oui | | Non | Non | Non | Non |
| Scalabilité du réseau | Élevée | | Élevée | Élevée | Élevée | Faible |
| Modèle de confiance | Sans confiance | | Sans confiance | Sans confiance | Sans confiance | Semi-confiance |
| Tolérance aux fautes byzantines et à la compromission | <=25% | | Dépend de l'algorithme spécifique utilisé | Dépend de l'algorithme spécifique utilisé | Inconnu | <=33% |
| Niveau de sécurité | Très élevé | | Faible | Élevé | Inconnu | Moyen |
| Niveau de décentralisation | Moyen | | Élevé | Très élevé | Moyen | Faible |

Figure 4- Tableau comparatif des principaux mécanismes de consensus

Le tableau ci-dessus, réalisé par Godefroy Galas²⁵ sur son très bon article Medium sur lequel il compare les mécanismes de consensus dans la blockchain, met bien en avant les

²³ « Qu'est-ce que le consensus Proof of Work ? | La Crypto Encyclopédie », consulté le 8 mai 2019, <https://www.cryptoencyclopédie.com/single-post/Quest-ce-que-le-consensus-Proof-of-Work->.

²⁴ « Qu'est-ce que le consensus Proof of Work ? | La Crypto Encyclopédie ».

²⁵ « Analyse et comparaison des mécanismes de consensus dans la blockchain », consulté le 8 mai 2019, <https://medium.com/@godefroy.galas/analyse-et-comparaison-des-m%C3%A9canismes-de-consensus-dans-la-blockchain-f91aee511ea3>.

différences entre chaque méthode. Selon la blockchain utilisée et la finalité de cette dernière, les méthodes de validation pour sécuriser la blockchain seront radicalement différentes. Les deux plus populaires à ce jour sont le Proof of Work (PoW) et le Proof of Stake (PoS).

Le pair-à-pair

Enfin, la dernière notion clé à retenir pour comprendre la blockchain est celle du pair-à-pair. Elle est définie par le JournalDuNet comme suit : « Le pair-à-pair, peer-to-peer ou **P2P** (les trois termes désignent la même chose), définit un modèle de réseau informatique d'égal à égal entre ordinateurs les ordinateurs qui distribuent et reçoivent une données ou un fichier. Dans ce type de réseau, comparable au réseau client-serveur, chaque client devient lui-même un serveur. Le P2P permet à plusieurs ordinateurs de communiquer entre eux via un réseau²⁶. »

Comme nous le montrait le schéma précédent, le P2P est directement en lien avec la blockchain. Nous l'évoquons à plusieurs reprises en première partie et en introduction, cette technologie se veut décentralisée car elle ne passe pas par une entité centrale mais bien par un réseau pair-à-pair qui valide et invalide les nœuds et donc les transactions. Chaque utilisateur reçoit une « copie » complète de la blockchain et peut, simplement en laissant tourner son ordinateur, valider les nouveaux blocs entrants. C'est de cette façon que les nœuds sont validés et envoyés vers les blocs de la blockchain. Si tous les « mineurs » valident le même bloc, alors ce dernier est définitivement validé. Les blocs proposant des anomalies sont automatiquement rejetés au-delà d'un certain nombre d'erreurs.

Pour pirater et invalider une blockchain, il faudrait donc annuler tous les blocs de la blockchain, refaire les calculs cryptographiques pour chacun d'entre eux et avoir plus de

²⁶ « P2P (Peer to Peer) : définition simple et exemples d'utilisation », consulté le 8 mai 2019, <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203399-p2p-peer-to-peer-definition-traduction-et-acteurs/>.

50% (la majorité) de la puissance de minage. Les besoins en énergie et en calcul seraient tellement élevés qu'il est quasiment impossible de pirater une blockchain. Les blockchains évoluent également rapidement ce qui en fait des cibles difficiles pour les pirates qui doivent revoir leurs techniques en permanence. Falsifier une blockchain devient donc extrêmement complexe, pour ne pas dire impossible. C'est en combinant ces procédés que découle l'immutabilité des informations, tant adulée par les adeptes de la blockchain.

B) Création de nouveaux liens de confiance : les apports de la blockchain Ethereum

La blockchain, comme nous le disions précédemment, évolue rapidement et en permanence. Vitalik Buterin, jeune Canadien d'origine russe de 19 ans, a voulu modifier le Bitcoin en 2013. Il trouvait cette blockchain était prometteuse mais présentait de nombreuses failles. Il a fondé « Ethereum » qui est aujourd'hui la deuxième blockchain la plus populaire, après celle du Bitcoin.

La révolution des « Smart Contracts »

La blockchain Ethereum a apporté les « Smart Contracts » (Contrats Intelligents). Ces contrats définissent un cadre avec plusieurs termes qui doivent être validés afin que la transaction s'opère. Considérée comme une révolution dans l'écosystème blockchain, cette pratique permet de repenser intégralement nos échanges par internet. Nous pourrions très bien, à terme, imaginer le paiement d'impôt sans passer par un tiers de confiance par exemple. Des défis juridiques et éthiques ressortent de cette révolution qui facilite les processus. L'infographie ci-dessous montre très bien les différences entre les contrats traditionnels et les « Smart Contracts » de l'Ethereum.

Ces contrats sont utilisables avec les jetons numériques fonctionnant sur des règles standards et communes de la blockchain Ethereum. Intitulés ERC-20 (abréviation

d'Ethereum Request for Comment et 20 étant le nombre assigné au standard), on en dénombre près de 185 590 sur le réseau Ethereum le 8 Mai 2019²⁷.

| Contrats traditionnels | Smart Contracts |
|---|--|
|  1-3 Jours |  Minutes |
|  Paiement manuel |  Paiement automatique |
|  Nécessité d'un tiers de confiance |  Sans nécessité d'un tiers de confiance |
|  Couteux |  Fractionnement des coûts |
|  Signature présenteielle (falsifiable) |  Signature digitale |
|  Intervention d'un avocat obligatoire |  Sans nécessité d'un avocat |

Figure 5 - Infographie de Julie Pottin pour H2 University

Ces contrats présentent plusieurs intérêts comme le mentionne « Cryptoencyclopédie » :

- Exécution du contrat sans tiers de confiance (humain)
- Réduction des frais de fonctionnement et des coûts de transactions
- Gain de temps et facilitation des procédures

L'utilisation des DApps

L'implantation de ces contrats a permis le développement d'applications décentralisées (DApp)²⁸. Ces applications fonctionnent en lien avec la blockchain Ethereum et les contrats intelligents. On retrouve par exemple des casinos ou des jeux en lignes où les

²⁷ « Etherscan » <https://etherscan.io/tokens>, consulté le 8 mai 2019

²⁸ « Qu'est-ce qu'une application décentralisée (DApp) ? – Blockchain France », consulté le 8 mai 2019, <https://blockchainfrance.net/2018/09/14/quest-ce-quune-application-decentralisee-dapp/>.

règles sont intégralement rédigées à l'aide de contrats numériques ce qui permet une répartition équitable des gains ou encore une lutte contre la tricherie. Aujourd'hui, de nombreux projets utilisent la Blockchain Ethereum comme sous-couche technologique. C'est le cas de ceux qui seront étudiés plus loin dans ce mémoire.

C) Les différents types de blockchain

Nous pouvons nous demander pourquoi nous aurions besoin de différents types de blockchain ? A cette question nous pourrions simplement répondre que cela dépend des enjeux et des besoins de ceux qui s'en servent. Actuellement, il existe trois types principaux de blockchains, toutes utilisées pour des raisons sensiblement différentes.

La blockchain publique

La blockchain la plus répandue est celle dite publique, que n'importe qui peut consulter et où il est possible pour tout un chacun d'effectuer des transactions sur son registre. C'est également principalement sur ce type de blockchain que sont basées les cryptomonnaies. La plus connue, celle du Bitcoin, fonctionne de manière publique et est « sécurisée » à la fois par des moyens cryptographiques complexes et des incitations financières : les blocs sont vérifiés par les « mineurs » qui valident les nœuds du réseau en échange de Bitcoins.

La blockchain privée

En opposition à la blockchain publique, la blockchain privée dépend d'un seul et unique acteur qui a à sa charge la gestion et l'approbation des contenus ainsi que la gestion des différentes « règles » inscrites sur cette dernière. Comme l'acteur a la main mise sur la blockchain, il peut, s'il le souhaite, déléguer des possibilités et des responsabilités à d'autres acteurs. Nous pouvons dans ce cas précis imaginer une entreprise ne laisser que ses employés inscrire les données dans la blockchain privée avec une autorisation de lecture des données par le grand public.

La blockchain de consortium

Enfin, le troisième type, intitulé « Blockchain de consortium », est un entre-deux hybride de ces deux modèles cités ci-dessus. Plutôt que de laisser quiconque avec une connexion internet vérifier les transactions ou bien une seule entreprise à avoir le contrôle sur la blockchain, il y a ici plusieurs entités responsables de la blockchain. Pour illustrer ce modèle, nous pouvons citer des banques qui collaboreraient sur une blockchain commune pour s'aligner sur les règles et politiques financières internationales. A une échelle encore plus large, nous pourrions imaginer l'ONU ou bien l'Union Européenne sous-traiter les votes de loi sur une blockchain avec la possibilité pour chacun des membres d'être représenté. Le niveau d'information serait égal pour tout le monde et les procédures grandement simplifiées et normalisées.

Généralement, nous constatons que les « participants » d'une blockchain publique sont issus du grand public puisqu'il y a souvent une offre d'incitations et avantages (comme l'offre de cryptomonnaie) permettant de faire fonctionner et de valider la blockchain. En revanche, les solutions proposées par les blockchains « privées » sont souvent destinées à l'interne d'une entreprise même si cela n'est pas toujours le cas.

Tableau 1 – Différents types de blockchain

| Type de blockchain | Nom | Lecture du registre | Réalisation d'une transaction | Validation | Exemple |
|--------------------|--|---|---------------------------------|---|--|
| Ouvverte | Blockchain publique sans permission | Ouverte à tous | N'importe qui | N'importe qui, à condition de réaliser un investissement significatif en puissance de calcul (<i>proof of work</i>) ou dans la détention de cryptomonnaie (<i>proof of stake</i>) | Bitcoin, Ethereum |
| | Blockchain publique permissionnée | Ouverte à tous | Participants autorisés | Tout ou partie des participants autorisés | Sovrin |
| Fermée | Consortium | Restreinte aux participants autorisés | Participants autorisés | Tout ou partie des participants autorisés | Banques opérant un registre partagé |
| | Privée permissionnée (blockchain d'entreprise) | Totalement privée ou limitée à un ensemble de nœuds autorisés | Limitée à l'opérateur du réseau | Limitée à l'opérateur du réseau | Registre interne à une banque partagé entre des filiales |

Source : *Global Blockchain Benchmarking study, Dr Garrick Hileman et Michel Rauchs, 2017*

Le schéma ci-dessus récapitule bien les différents usages de ces blockchains que nous venons de détailler.

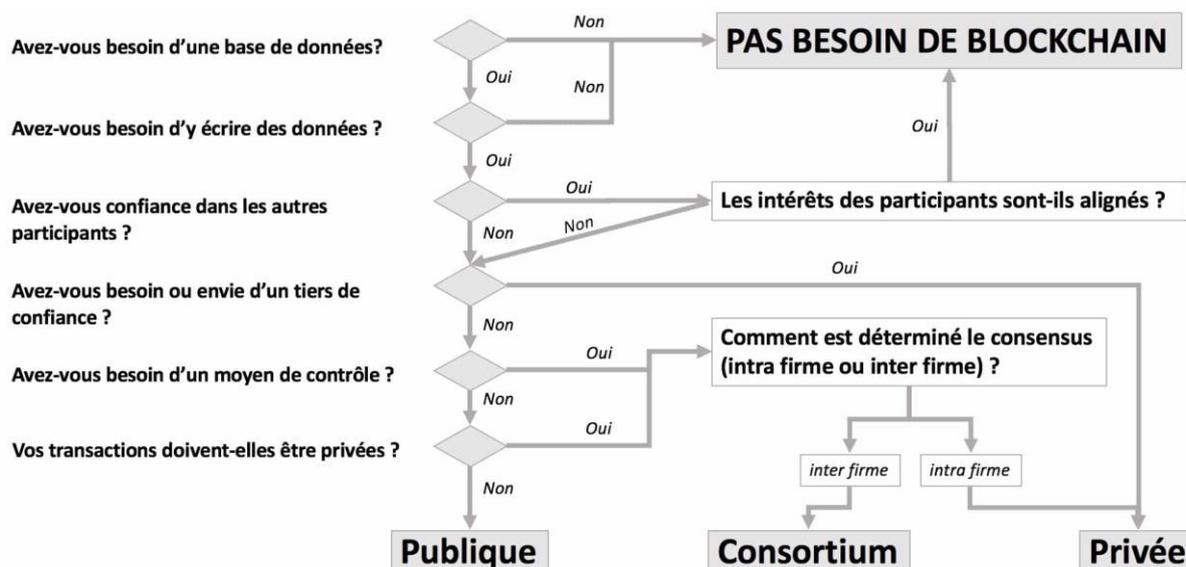


Figure 6 - Schéma de Sébastien Bourguignon, expert blockchain, cabinet Margo

De plus, ce schéma explicatif montre bien lui aussi que les trois typologies de blockchain répondent à des besoins totalement différents. Une fois ces derniers bien identifiés, les entreprises et institutions sont donc en mesure de choisir une blockchain appropriée. Cette étape est primordiale pour que le projet soit pertinent et opérationnel.

L’Observatoire du Monde Cybernétique (OMC) explique par exemple que ces différentes typologies peuvent être intéressantes pour l’armée²⁹ :

- Une messagerie plus sécurisée grâce aux chiffrements et techniques cryptographiques pour échanger en interne, en cas de crise notamment (blockchain privée)
- Gestion des identités numériques avec un registre national répertoriant les identités virtuelles des soldats. La base de données serait distribuée entre les

²⁹ « La blockchain et ses usages militaires – Observatoire du Monde Cybernétique », consulté le 28 avril 2019, <https://omc.ceis.eu/la-blockchain-et-ses-usages-militaires/>.

unités, accessibles au grand public ou non selon les cas et usages. (blockchain privée ou publique)

- Suivi de la logistique et du matériel de l'armée. A l'instar des identités numériques, il serait possible de suivre efficacement les chaînes logistiques (blockchain consortium, partagée avec les fournisseurs)

A retenir

Si nous avons pu présenter l'origine, l'environnement et le fonctionnement de la blockchain, il est cependant nécessaire de préciser qu'une certaine exhaustivité a dû être opérée. En effet, nous pourrions réaliser un travail de recherche poussé sur des éléments très précis mais il n'en est pas possible au sein de cet exercice, limité en nombre de pages.

Des travaux très complets, principalement réalisés par des laboratoires scientifiques en informatique ou en économie, se penchent plus particulièrement sur cette technologie ou la révolution des cryptomonnaies. Toutefois, nous comprenons bien que la blockchain est née d'une volonté commune de trouver une alternative aux grandes institutions financières en cas de crise. Les épisodes de crise de confiance que nous avons connu, comme la crise des subprimes en 2008, poussent les internautes à repenser le rapport qu'ils ont à l'Autre, à l'économie, à l'internationalisation des échanges ou encore au stockage des données. Peut-être à titre préventif dans un futur qui semble toujours incertains pour beaucoup de raisons.

Une chose est sûre, l'exposition médiatique de la blockchain a permis à de nombreuses entreprises et institutions de se pencher sur cette technologie prometteuse afin d'en tirer un maximum d'avantages dans bien des domaines. Nous verrons dans la prochaine partie que le monde de l'Information et de la Communication est plus que jamais en tête de proue de cette révolution numérique et en quoi la blockchain modifie, dans une certaine mesure, le rapport que nous avons au web.

II) De l'individu à l'organisation, la blockchain repense notre façon de communiquer sur Internet et offre de nouvelles opportunités

Comme nous l'avons vu, la blockchain offre de nombreuses possibilités et peut être utilisée bien au-delà du système bancaire et de l'économie numérique. Si la partie émergente de ce protocole tourne autour du monde financier, il n'en demeure pas moins que de nombreux autres projets l'utilisent pour des fins radicalement différentes. Identité, réputation ou encore publication... La blockchain est en mesure de modifier en profondeur des domaines qui touchent de près au monde de l'information et de la communication. La publicité et le journalisme sont peut-être les plus concernés actuellement.

Dans ce travail, nous nous attarderons sur des notions clés qui ne sont habituellement pas abordées dans ce milieu très orienté technologie et finance.

La première partie démontrera en quoi la blockchain peut transformer profondément les rapports entre les individus sur Internet alors que la partie deux se concentrera sur les échanges d'informations numériques et la façon dont les modèles sont repensés. Les modèles de communication sont repensés tant sur des petites échelles (relations entre individus) que sur de grands axes (échanges entre organisations ou vers le grand public).

1) La matérialisation de ce protocole dans l'ère numérique: l'Homme remis au cœur des processus de communication.

A) La suppression d'un tiers de confiance : une responsabilité engagée pour les individus. Le cas des dons pour les ONG

Un des impacts majeurs exercé par la blockchain est celui de la suppression, ou du moins la modification, de ce que l'on appelle le « tiers de confiance ». Ce terme désigne toute entité capable de certifier des transactions : notaires, avocats, banquiers, médecins, etc... Ce tiers de confiance est grandement lié aux « Smart Contracts », étudiés en première partie de ce travail. Le retrait d'un intermédiaire dans un processus de communication et d'échange, quel qu'il soit, tend à repenser le rapport qu'auront les internautes entre eux.

L'arrivée de la blockchain et des cryptomonnaies a permis de redonner un souffle aux dons en ligne, notamment pour les organisations non gouvernementales (ONG).

Sébastien Lyon, directeur général d'UNICEF France, dit à ce propos : « Les cryptomonnaies et la technologie de la blockchain à des fins caritatives offrent une nouvelle opportunité de faire appel à la générosité du public et de continuer à développer nos actions auprès des enfants dans nos pays d'intervention. C'est une innovation en matière de solidarité et de collecte de fonds que nous sommes encore peu nombreux à proposer, mais qui tend à se démocratiser.³⁰»

La blockchain, du fait de sa rapidité, de son efficacité et surtout de sa transparence, permet d'avoir un total suivi du don. Le donateur et parfois le grand public peuvent savoir avec exactitude comment et à qui le don est reversé. C'est dans cette logique que Binance,

³⁰ « L'UNICEF France collecte maintenant des dons en crypto-monnaie | UNICEF France », consulté le 1 mai 2019, <https://www.unicef.fr/article/l-unicef-france-collecte-maintenant-des-dons-en-crypto-monnaie>.

la plus grande plateforme de trading de cryptomonnaies au monde, a lancé sa fondation « Binance Charity³¹ ». La fondation explique très clairement comment elle se distingue des ONG qui font des appels aux dons : les bénéficiaires reçoivent des portefeuilles numériques ouverts par Binance sur lesquels seront versés les dons des internautes. Ils ont ensuite la possibilité d'acheter des biens auprès de revendeurs locaux utilisant eux aussi la blockchain. De cette manière, il est possible de suivre un don du début à la fin et il n'y a aucun doute quant à l'usage réel fait de l'argent donné. Aucun intermédiaire n'intervient durant tout ce processus ce qui empêche le détournement de fonds et les potentiels scandales. En effet, nous pouvons citer entre autres le cas du détournement de près de 5 millions d'euros pour la lutte du virus Ebola en Afrique de l'Ouest, entre 2014 et 2016³². Ces transactions financières sécurisées, fonctionnant sur la blockchain, empêcheront sans doute que ces malentendus se réitérent et inciteront très certainement les plus sceptiques à finalement sauter le pas pour qu'ils puissent soutenir leurs causes si chères.

Au-delà de la philanthropie incontestable des donateurs, nous pouvons dire que nous avons sous nos yeux une réelle opportunité d'un monde meilleur avec l'émergence de tout un écosystème favorable à l'empathie et à un monde meilleur. Comme nous l'évoquions au début de ce mémoire, les nouvelles technologies sont bien trop souvent associées à la consommation à outrance et ces dernières ne seraient disponibles que pour une certaine tranche de la population mondiale. C'est bien le cas dans la mesure où, en 2016, près de 4 milliards d'individus n'avaient pas accès à internet³³. Cela dit, le développement d'écosystèmes fonctionnant sur la blockchain permettra de répondre à une pluralité d'objectifs. Du simple septique du don en ligne à l'individu fraîchement relié

³¹ « Blockchain Charity Foundation - Binance.charity », consulté le 2 mai 2019, <https://www.binance.charity/about>.

³² « Ebola : comment 5 millions d'euros de la Croix-Rouge ont pu être détournés », consulté le 2 mai 2019, https://www.lemonde.fr/afrique/article/2017/11/07/ebola-comment-5-millions-d-euros-de-la-croix-rouge-ont-pu-etre-detournes_5211565_3212.html.

³³ « Plus de 4 milliards de personnes n'ont pas accès à Internet », consulté le 2 mai 2019, <http://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/2016/01/14/32001-20160114ARTFIG00078-plus-de-4-milliards-de-personnes-n-ont-pas-acces-a-internet.php>.

à internet en passant par la sécurisation et la fiabilité des transactions pour les ONG, tout le monde a à gagner dans cet espace numérique, résolument humaniste.

B) La traçabilité des transactions : des avantages indéniables pour un droit à l'oubli occulté ? L'exemple de Steem.it

L'un des avantages les plus mis en avant de la Blockchain est celui de la traçabilité, liée à la transparence. Sur une blockchain publique, quiconque est en mesure de retrouver l'émetteur et le récepteur d'une transaction. Les « Smart Contracts » permettent de rajouter des informations supplémentaires comme nous l'évoquions au début de ce mémoire. La traçabilité des informations commence à faire ses preuves dans bon nombre de domaines, notamment dans la gestion des chaînes logistiques ou la sécurité sanitaire.

Il est par exemple possible de suivre le parcours d'un produit alimentaire du producteur au consommateur en passant par tous les intermédiaires ce qui permet un contrôle efficace du produit (délai de livraison, respect de la chaîne du froid, lutte contre les vols, etc.). Les avantages de la traçabilité sont certains dans biens des champs.

Toutefois, dans la mesure où les informations resteraient stockées de manière permanente, il semblerait que cela fasse opposition aux politiques de « droit à l'oubli numérique » qui se multiplient depuis des années un peu partout dans le monde, notamment en Europe avec le Règlement Européen sur la Protection des Données Personnelles entré en vigueur le 25 mai 2018³⁴. Dans ce contexte, nous pouvons nous demander si les internautes auront réellement un droit à l'oubli respecté alors que la blockchain démocratise l'immuabilité des données. Pour illustrer ce questionnement, nous nous appuyerons sur un chapitre de la chercheuse Primavera De Filippi et de Michel

³⁴ « Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 | CNIL », consulté le 8 mai 2019, <https://www.cnil.fr/fr/reglement-europeen-protection-donnees>.

Reymond, dans le livre « Numérique : reprendre le contrôle » de Tristan Nitot et Nina Cerci³⁵.

Les deux chercheurs s'appuient sur l'exemple de la plateforme Steem.it pour illustrer leurs propos.

Steemit est un site web de blogging et de réseautage social, lancé par Ned Scott et Dan Larimer en 2016, basé sur une blockchain qui récompense les utilisateurs avec la cryptomonnaie « STEEM » pour la curation et la publication de contenu. Un nouvel écosystème, assez révolutionnaire dans sa mise en place, existe sur ce site. Les utilisateurs récompensent les auteurs d'articles en les payant en « STEEM ». Ces curateurs de contenus sont à leur tour rémunérés du fait de leur activité de curateurs. Steemit fonctionne sur sa propre blockchain sur laquelle il est possible de voir différentes informations comme l'identité du contributeur, les articles publiés, ou encore les votes reçus sur les articles. Il faut bien distinguer, dans cet exemple, deux éléments. Il y a la plateforme (Steem.it) fonctionnant sur la blockchain (Steemit). Le premier est décentralisé (site internet qui rend accessibles les informations de la blockchain en fonction de critère) alors que le second n'est ni plus ni moins une blockchain, donc une base de donnée immuable.

Si un internaute venait à se rétracter sur l'un des contenus qu'il a publié, il devrait alors se plaindre directement auprès de la plateforme Steem.it qui agit comme « intermédiaire » puisqu'elle rend accessible l'information de la « sous-couche » blockchain. Cela pourrait tout à fait être possible, dans le principe, sur un autre site internet mais pas sur Steem.it. En effet, cette plateforme repose sur un système sans modération où les articles apparaissent ou non sur le site en fonction des votes des internautes. Ce système d'autogestion permet une certaine souplesse (ligne éditoriale en

³⁵ Primavera de Filippi, Michel Reymond. Blockchain et droit à l'oubli. Tristan Nitot; Nina Cerci. Numérique: reprendre le contrôle, 1, pp.138, 2016. fihal-01676888f

adéquation parfaite avec les internautes puisqu'ils en sont créateurs et curateurs) mais empêche, d'autre part, la suppression du contenu.

Le contenu des internautes n'est pas supprimable à deux échelons :

- Au niveau de la plateforme, puisque cela dérogerait au principe même de Steemit qui est un réseau social communautaire géré par les internautes. Cet esprit de décentralisation où règne l'autogestion montre ici une première limite face à un éventuel droit à l'oubli.
- Au niveau de la blockchain, puisque comme nous le rappelons celle de Steemit fait preuve, comme toutes les autres, d'immutabilité. De surcroît, elle est publique ce qui permettrait à tout un chacun d'en récupérer l'intégralité de son contenu pour en proposer des variantes. Bien qu'immoral, nous pourrions imaginer que des personnes reprennent l'intégralité du contenu de la blockchain (y compris donc les articles ne faisant pas surface sur l'interface Steem.it) sur lequel seraient développées des applications tierces, non légitimes.

Les politiques et chercheurs se confrontent toujours actuellement sur les possibilités et les solutions proposées pour endiguer ces éventuels problèmes. Si la CNIL stipule qu'un protocole (blockchain) n'a pas de responsable de traitement de l'information, les membres qui s'appuient sur cette technologie sont cependant soumis aux droits locaux et internationaux, notamment en termes de RGPD. De ce fait, une entité proposant l'accessibilité à des informations immuables pourrait très bien être attaquée en justice et tenue responsable.

Cela dit, la difficulté aujourd'hui ne réside pas réellement dans les extrémités de la blockchain (utilisateurs et projets) mais bien dans le centre de cette dernière et de son immutabilité. Dans ce contexte, nous pouvons-nous interroger sur la difficulté que nous aurions à lutter contre l'inscription de données illégitimes sur une blockchain

publique ? Un véritable consensus devra être trouvé, à long terme, entre politiques, développeurs, entreprises et utilisateurs.

C) L'identité numérique repensée : entre anonymat et données immuables

Le Maître de Conférences en Sciences de l'Information et de la Communication Olivier Ertzscheid définit l'identité numérique de cette façon : « la collection des traces (écrits, contenus audios ou vidéos, messages sur des forums, identifiants de connexion, etc.) que nous laissons derrière nous, consciemment ou inconsciemment, au fil de nos navigations sur le réseau et le reflet de cet ensemble de traces, tel qu'il apparaît "remixé" par les moteurs de recherche.³⁶ »

La blockchain est un point central où se chevauche anonymat et transparence. Ce phénomène permet de directement repenser l'identité numérique. En utilisant la blockchain, l'internaute peut soit chercher à « ancrer » ses informations en ligne ou bien, au contraire, jouer sur l'encryptage des données pour garder un certain anonymat.

Identité numérique des individus : l'exemple de Civic

Civic est un protocole de vérification de l'identité personnelle qui est exclusivement basée sur la blockchain. Elle a pour objectif principal d'améliorer la gestion des identités numériques des internautes. Que ce soit pour la candidature à un nouvel emploi, l'enregistrement sur une plateforme bancaire ou bien la simple création d'un compte sur un réseau social, les fournisseurs de service demandent bien souvent différents documents permettant d'approuver l'identité du nouveau consommateur. Civic, en utilisant la blockchain, tente de simplifier ce processus.

³⁶ Olivier Ertzscheid, *Qu'est-ce que l'identité numérique ? Enjeux, outils, méthodologies*, Marseille, OpenEdition Press, coll. « Encyclopédie numérique », 2013, 69 p., ISBN : 978-2-8218-1337-3.

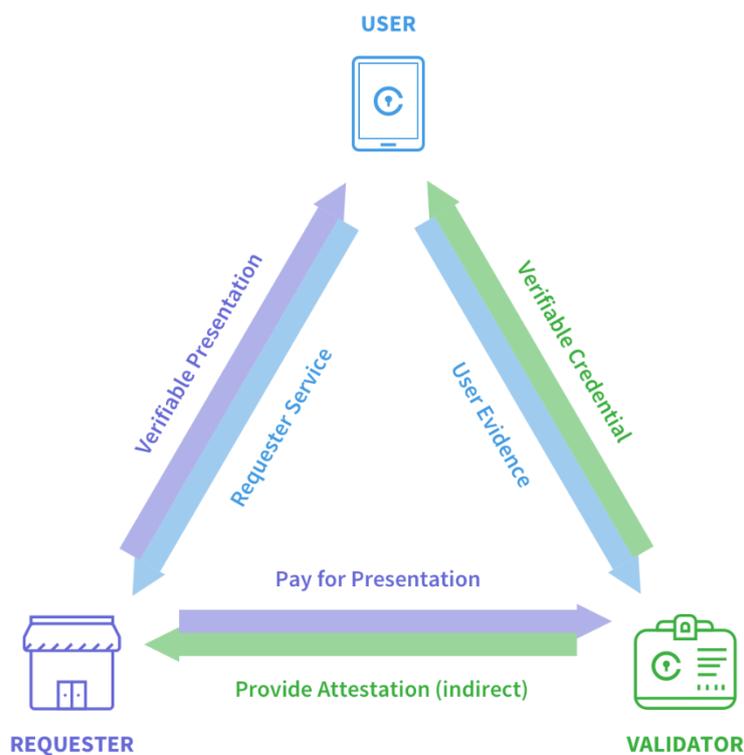


Figure 7 - Triptyque de Civic³⁷

Comme le montre le schéma ci-dessus, le réseau Civic fonctionne à l'aide de trois acteurs : les utilisateurs, les validateurs et les fournisseurs de service. Une cryptomonnaie (CVC) sert d'intermédiaire entre les trois. Les validateurs certifiés (comme le gouvernement par exemple) certifient sur la blockchain l'exactitude du document émis par l'utilisateur. Civic ne stocke aucune information personnelle directement sur la blockchain mais des « attestations » qui prouvent que tel utilisateur est bien titulaire de tel document. Imaginons un individu qui souhaiterait fournir des documents à une assurance, pour créer un nouveau compte. L'état (ainsi que d'autres validateurs reconnus et authentifiés) certifieraient à l'aide de ces « attestations » stockées sur la blockchain que l'individu est bien détenteur du permis ou qu'il est bien domicilié à tel endroit. Le fournisseur de services (l'assurance) paierait le validateur (l'Etat) en échange de la vérification de l'authenticité des documents émis. Les processus d'inscription et de validation seraient donc extrêmement simplifiés, plus rapides et permettraient d'éviter les faux documents. Tout le monde y gagne. Le jeton CVC servirait ici de monnaie d'échange entre les acteurs de cet écosystème : les validateurs seraient rémunérés pour leur travail d'approbation

³⁷ « Marketplace », Identity.com, consulté le 12 mai 2019, <https://www.identity.com/marketplace/>.

par les fournisseurs et les utilisateurs pourraient également l'être en partageant (ou non) leurs données personnelles avec les entreprises tierces.

En utilisant ce système, les individus reprennent donc un contrôle total sur la gestion de leur identité privée numérique. Ils peuvent choisir avec qui ils communiquent ces informations, contre rémunération ou non. En utilisant Civic, l'homme se replace au centre de son identité qui était autrefois éventuellement volée à son insu. Les données sont prouvables à tout moment ce qui simplifie les processus d'authentification ou d'inscription auprès des prestataires.

De plus, l'intégralité de la gestion de ces documents passe par une seule et unique plateforme, qui est l'application mobile ou PC « Identity³⁸ ». Tout est accès sur l'accessibilité par l'utilisateur final qui voit son expérience de consommation d'information en ligne métamorphosée par cette gestion sécurisée et rapide des données. Les rapports entre prestataires et internautes sont donc modifiés dans la mesure où ces derniers sont responsabilisés et incités, notamment à travers le jeton CVC, à participer à cet écosystème.

Identité numérique des organisations : quand Wikileaks peut rêver d'une liberté éternelle

Si l'identité numérique repense la façon dont les individus échangent sur internet, elle est également modifiée pour les organisations qui peuvent, à l'aide de la blockchain, ancrer leurs données sur le long terme. C'est le cas par exemple de WikiLeaks, le célèbre site controversé de Julian Assange, qui est désormais visible en permanence grâce à la blockchain. Suite aux différentes menaces pesant sur l'ONG, et notamment depuis que

³⁸ « Identity.com - Decentralized Identity Verification for Users », consulté le 12 mai 2019, <https://www.identity.com/participants/for-users/>.

Julian Assange a été interpellé en avril 2019³⁹, différentes voix se sont levées afin de protéger le travail du lanceur d'alerte.

Deux exemples de ce fait divers viennent attester le fait que les organisations peuvent se redéfinir directement à l'aide des avantages de la blockchain.

Premièrement, nous pouvons citer le développeur Chris Troutner⁴⁰ de la cryptomonnaie Bitcoin Cash qui a apporté son soutien à l'ONG en répertoriant le cache (conservation des pages) de Wikileaks sur la blockchain. De ce fait, quoi qu'il advienne à Julian Assange ou au reste de l'organisation, l'intégralité des documents seront « à vie » sur la blockchain. Wikileaks peut donc jouer une carte contre les systèmes politiques et judiciaires et n'a donc pas à craindre une suppression des documents publiés, comme cela pourrait être le cas si tout était stocké sur un seul et unique serveur.

Deuxièmement, l'ONG, vivant comme beaucoup d'autres grâce aux dons, a dû revoir sa stratégie de financement dans la mesure où les différents acteurs majeurs du paiement en ligne se sont déjà légués à plusieurs reprises contre WikiLeaks. C'est le cas par exemple du géant Paypal qui avait, dès 2010, supprimé le compte de l'organisation pour « violation des conditions générales⁴¹ ». De peur que d'autres ne suivent et empêchent à l'ONG de survivre, cette dernière a commencé à autoriser les paiements en cryptomonnaies ce qui permettait aux donateurs de financer Wikileaks anonymement, rapidement, et sans passer par un tiers traditionnel comme la banque. Cette stratégie s'est avérée payante

³⁹ « Julian Assange arrêté à Londres et inculpé aux Etats-Unis pour avoir « conspiré » avec Chelsea Manning », 11 avril 2019, https://www.lemonde.fr/pixels/article/2019/04/11/julian-assange-le-fondateur-de-wikileaks-a-ete-arrete-par-la-police-britannique_5448806_4408996.html.

⁴⁰ « Wikileaks Cache Now Hosted on IPFS Thanks to this Bitcoin Cash Developer - Bitcoin News », consulté le 2 mai 2019, <https://news.bitcoin.com/wikileaks-cache-now-hosted-on-ipfs-thanks-to-this-bitcoin-cash-developer/>.

⁴¹ Marc@nextinpact.com, « Paypal: les USA ont demandé le blocage du compte Wikileaks », 12 mai 2019, <https://www.nextinpact.com/news/60765-twitter-paypal-blocage-julian-assange.htm>.

puisqu'au moment de l'arrestation de Julian Assange courant avril 2019, près de 43 000\$ avait été envoyé sous forme de dons par des sympathisants⁴².

En misant sur la blockchain, Wikileaks montre bien qu'elle peut rêver d'une autonomie totale, que ce soit pour la conservation de données ou bien pour le financement, permettant à l'organisation de survivre à l'heure où les institutions américaines et internationales tentent d'abroger son existence.

D) Voter via la blockchain : une façon de redynamiser la cohésion citoyenne

La blockchain impactera résolument les échanges entre les individus et les organisations, et ce, dans les deux sens. Nous pouvons prendre le cas du vote en ligne par exemple qui permettra aux citoyens de gagner en confiance vis-à-vis des élections, généralement politiques. A l'heure où les dirigeants de certains pays sont accusés d'avoir truqué des élections, aux quatre coins du monde, la blockchain permet de cocher le tir et de lever tous soupçons.

C'est dans un contexte de crise de confiance, ici envers les politiques, que la société BELEM⁴³ a développé pour le mouvement politique « Nous Citoyens » une solution de vote basée sur la blockchain pour les élections régionales et départementales du parti conduites en 2016. Cette expérience était inédite en France et même en Europe.

L'enjeu de ce test était double : il fallait répondre à une méfiance grandissante des citoyens vis-à-vis des institutions tout en répondant aux exigences éthiques, basées sur

⁴² « Wikileaks : 43 000 \$ de dons en bitcoins depuis l'arrestation d'Assange | BlockBlog », consulté le 2 mai 2019, <https://blockblog.fr/wikileaks-43-000-de-dons-en-bitcoins-depuis-larrestation-dassange/>.

⁴³ « Voter via la blockchain: expérimentations et retours d'expérience - FrenchWeb.fr », consulté le 4 mai 2019, <https://www.frenchweb.fr/voter-via-la-blockchain-experimentations-et-retours-dexperience/240683>.

Retenons cependant que cette initiative concluante marque un véritable tournant dans le rapport qu'entretiennent les internautes avec les institutions et les élus à travers le monde numérique. Une démocratisation massive de la blockchain permettra sans doute de faciliter les processus d'élection à long terme ce qui renouera la confiance entre citoyens et politiques.

2) Une application concrète de cette technologie : le monde de l'information en mutation

A) La publicité en ligne tire profit de la blockchain

Les acteurs du monde de la publicité travaillent sur des projets fonctionnant sur la blockchain depuis le début de l'apparition de cette dernière. En effet, le secteur de la publicité peut littéralement être renversé par la blockchain. Marc Pritchard, chef de marque au sein de Procter & Gamble, estimait en 2017 que « seulement 25% de l'argent que l'on dépense en publicité numérique sert vraiment à toucher les consommateurs⁴⁵. »

La traçabilité et la lutte contre la fraude

Comme pour de nombreux autres usages, la traçabilité tant évoquée précédemment sert une nouvelle fois un autre domaine : celui de la publicité. La blockchain permet d'apporter cette confiance qui est nécessaire dans un contexte où les partis prenants n'ont pas forcément d'intérêts en communs. C'est le cas de la publicité où annonceurs, agences et cibles n'ont pas du tout les mêmes intérêts. La traçabilité offerte par la blockchain permettrait de s'assurer que les intérêts des uns et des autres soient respectés en tout temps.

⁴⁵ « Les 5 combats de P&G pour assainir le marketing digital : bilan d'étape - Petit Web », consulté le 6 mai 2019, <https://www.petitweb.fr/entreprise/les-5-combats-de-pg-pour-assainir-le-marketing-digital-bilan-detape/>.

Les cryptomonnaies comme nouvelle source de revenus

Le magazine urbain « StreetPress ⁴⁶», à l'instar de nombreux autres, a décidé de trouver une alternative pour se financer et dégager des bénéfices. Désireux de trouver une solution qui ne parasiterait pas la lecture sur le site internet, la rédaction a décidé de se tourner vers les cryptomonnaies. Le principe est simple : chaque internaute lisant un article ou une page « mine » une cryptomonnaie, en l'occurrence le « Monero ». Chaque fois qu'un internaute se connecte sur une page, un petit logiciel connecte l'ordinateur de l'internaute au serveur et s'en sert pour miner des devises numériques.

Si l'éthique de cette démarche peut laisser perplexe (le logiciel Coinhive utilisé par StreetPress a d'ailleurs fermé depuis⁴⁷), elle permet cependant de réfléchir à une nouvelle façon de penser la rémunération en ligne pour les annonceurs. Il faudrait, à l'avenir, trouver une solution permettant à l'internaute de savoir réellement ce qu'il mine, pour qui, et quelle est la puissance réelle utilisée.

L'exemple de Brave et du BAT

L'un des projets les plus populaires actuellement est celui initié par Brendan Eich, cofondateur de Mozilla et de Firefox. Il a lancé un nouveau navigateur web, courant 2017, appelé « Brave ». Ce navigateur est censé apporter plus de vie privée, lutter contre la fraude et optimiser la qualité des publicités en fonction des cibles adéquates. Pour fonctionner, Brave fonctionne à l'aide d'un token intitulé « Basic Attention Token » (BAT), fondé sur la blockchain Ethereum, et qui servira de monnaie entre les différents maillons de la chaîne publicitaire. Tout le monde sera rémunéré : ainsi, les internautes pourront

⁴⁶ « Crypto-monnaie : on teste un nouveau modèle économique pour StreetPress | StreetPress », consulté le 6 mai 2019, <https://www.streetpress.com/sujet/1510747588-crypto-monnaie-test-business-modele-medias-monero-coinhive>.

⁴⁷ « CoinHive tirera sa révérence la semaine prochaine - ZDNet », consulté le 6 mai 2019, <https://www.zdnet.fr/actualites/coinhive-tirera-sa-reverence-la-semaine-prochaine-39881369.htm>.

décider de voir de la publicité ciblée en échange de tokens BAT qui pourront ensuite être reversés aux éditeurs.

Les avantages concernent tout le monde : les usagers ont un contrôle totale de leur vie privée et voient des publicités vraiment adaptées à leur profil, les éditeurs auront des annonceurs de qualité et ces derniers connaîtront des taux de conversions résolument meilleurs dans la mesure où les cibles seront plus facilement atteintes. Enfin, les publicités étant mieux ciblées, cela permettra d'en réduire la totalité présente sur une page. Les sites chargeront donc plus rapidement. L'entreprise annonce une vitesse de chargement des pages jusqu'à 2 fois plus rapidement sur ordinateur et 8 fois sur téléphone portable ce qui modifiera considérablement l'expérience des utilisateurs dans leur navigation quotidienne. ⁴⁸

Ce projet très prometteur ne manquera pas de faire parler de lui encore plus s'il parvient à atteindre les objectifs fixés. Un nouveau web décentralisé se met en place !

B) Une nouvelle approche des réseaux sociaux : des changements majeurs

Les réseaux sociaux ont révolutionné la façon dont nous communiquons et échangeons sur le web depuis quelques années. Entre cyberdépendance, contacts indésirables, cyberharcèlement ou encore mauvaise gestion des données personnelles, ils modifient et codifient nos pratiques virtuelles qui tendent à se transposer dans le monde réel. La blockchain peut potentiellement limiter certains de ces aspects négatifs et apportera sans aucun doute son empreinte dans la construction des futurs médias sociaux. Suite aux différentes recherches effectuées, cinq idées principales ressortent quant à l'impact de la blockchain sur les réseaux sociaux.

⁴⁸ « Features | Brave Browser », consulté le 6 mai 2019, <https://brave.com/features/>.

L'internaute est un produit

Nous le savons : les géants du web stockent de plus en plus de données sur nous. C'est notamment le cas des réseaux sociaux qui utilisent les données laissées par les utilisateurs pour les revendre à des annonceurs publicitaires. Les géants comme Twitter ou Facebook ont d'ailleurs souvent recours à des scandales en lien avec ce stockage massif de données.

Meilleur contrôle de l'information publiée

Du constat que nous venons d'évoquer découle un avantage indéniable pour les internautes utilisant un réseau social décentralisé sur une blockchain : ils ont un meilleur contrôle de leurs données. Premièrement, cela est possible car les acteurs de la blockchain ont cette question à cœur et communiquent plus volontiers sur la thématique de la sécurisation et de la conservation des données, ce que ne font pas ou peu les géants actuels. Deuxièmement, les internautes ne se voient pas soustraire d'informations à leur insu pour que celles-ci soient revendues à des tiers, puisque la transparence de la blockchain permettrait d'identifier toute tentative de détournement d'informations.

Plus grande liberté d'expression : l'exemple de l'application Obsidian

Obsidian se veut être une application mobile d'échange de messages entre particuliers, à l'instar de WhatsApp ou encore de Messenger. La seule particularité ici réside dans la décentralisation totale de cette application⁴⁹ ce qui permet qu'aucun tiers ne peut récupérer les données et les échanges cryptés. Si des applications comme WhatsApp propose des mécanismes sécurisés pour l'envoi et la réception de messages, il n'empêche que ces services restent centralisés et que les données peuvent être réutilisées par les sociétés prioritaires. En étant sur un protocole décentralisé, les individus ne risquent donc pas de se faire surveiller et peuvent échanger en toute liberté. Ceci peut être un avantage crucial dans les pays où la démocratie n'est pas de mise et où les pouvoirs

⁴⁹ « Obsidian Secure Messenger », consulté le 12 mai 2019, <https://obsidianplatform.com/>.

peuvent contrôler la population. Le revers de la médaille est cependant que cette liberté « totale » peut être utile aux réseaux illicites qui sont donc moins visibles pour les autorités.

C) Entre réputation, propriété intellectuelle et attribution : focus sur le projet Po.et

Présentation

« Un web meilleur ». C'est par ces trois mots que David Turner, chef de projet au sein de Po.et résumerait l'impact de l'entreprise sur le monde de demain. Comme l'atteste le petit entretien, visible en annexe 3, Po.et se veut être au carrefour de « l'attribution, la découverte et la monétisation ». Afin de comprendre les tenants et les aboutissants de Po.et, il convient de dresser un bref historique de ce projet ambitieux.

Po.et a été conçu à la suite du service en ligne « Proof of Existence » qui consistait à vérifier l'existence de fichiers informatiques à l'aide de la blockchain du Bitcoin. Proof of Existence fut lancé en 2013 en tant que projet open source par deux argentins : Manuel Araoz et Esteban Ordano⁵⁰. La particularité de ce projet réside dans le fait que les documents ne sont pas stockés dans la blockchain ni sur les serveurs du site internet : seul un résumé cryptographique du fichier, créé au moment où le fichier est déposé sur le site, est enregistré. Ce document qui reprend les métadonnées des documents permet de prouver à tout instant et publiquement, que l'auteur disposait de ces données sans les montrer elles-mêmes.

Le projet s'est construit comme une suite à Proof of Existence et se veut être la première application non financière fonctionnant sur une blockchain. C'est une sorte de grand livre universel, ouvert et partagé, conçu pour enregistrer les métadonnées et les informations

⁵⁰ « News - Proof of Existence - An online service to prove the existence of documents », consulté le 8 mai 2019, <http://docs.prooffofexistence.com/#/news>.

de propriété intellectuelle pour les actifs numériques en tout genre (texte, audio, vidéo, etc...). D'après le site du projet, on dénombre actuellement, en mai 2019, plus de 51.000 contributeurs, 6 projets « officiels » et dix membres de l'équipe⁵¹.

Po.et a pour ambition de créer le plus grand « dossier » au monde pour l'enregistrement de médias numériques. Cela permettra de créer un cadre de travail pour la création d'applications multimédias intelligentes et interopérables en utilisant un format de métadonnées partagé, standard et extensible entre tous les acteurs. Ce projet servira de passerelle entre les créateurs, les éditeurs et les consommateurs⁵².

A l'instar de la blockchain qui a révolutionné la traçabilité des livres comptables numériques, le projet se veut l'équivalent pour le monde de l'édition et de la publication de contenus numériques. Le journaliste Edouard Laugier s'interroge d'ailleurs dans les colonnes du *Nouvel Economiste*⁵³ : « Si un travail artistique est reproductible indéfiniment et gratuitement, comment un collectionneur peut-il savoir qu'il détient un original ? ».

Le projet Po.et reprend les éléments initiés par le projet Proof of Existence en y rajoutant la possibilité de découvrir non seulement les métadonnées, mais également le fichier en lui-même. Il est donc possible de créer une sorte de tampon « numérique » sur un fichier quelconque afin de l'enregistrer comme fichier, ainsi que ses données, sur la blockchain bitcoin. Initié en 2017, Po.et est toujours en développement et propose différentes implémentations au fur et à mesure de son évolution. L'équipe compte notamment insérer un système de licences pour que les créateurs puissent enregistrer leurs documents aisément avec un système approprié. Cette possibilité repense la façon dont les créateurs partageront les contenus sur Internet. L'absence d'intermédiaire permettra

⁵¹ « About Po.et », consulté le 8 mai 2019, <https://www.po.et/about>.

⁵² « Présentation et définition de la crypto-monnaie Po.et (POE) - COIN24.FR », consulté le 8 mai 2019, <https://coin24.fr/po/>.

⁵³ « La blockchain est à la confiance ce que l'internet a été à la communication », *Le nouvel Economiste*, 5 décembre 2016, <https://www.lenouveleconomiste.fr/la-blockchain-est-a-la-confiance-ce-que-linternet-a-ete-a-la-communication-32980/>.

un gain de temps considérable et permettra surtout aux utilisateurs de protéger leurs créations aisément. De cette façon, un graphiste, un photographe ou encore un musicien chevronné pourront facilement prouver qu'ils sont à l'origine d'une œuvre puisqu'ils l'auront protégés sur la blockchain et auront une preuve immuable⁵⁴. *

L'exemple parlant des polices d'écriture

De manière à prouver l'originalité et l'efficacité de leur projet, Po.et a rédigé une série d'articles sur les possibilités d'utilisation de leur protocole dans nos pratiques numériques. L'un d'entre eux se porte sur le cas de la typographie et de la protection des polices d'écriture. L'explorateur de Po.et permettra à terme de rechercher n'importe quelle police d'écriture, quelle que soit sa licence de protection.

De ce fait, tout le monde est gagnant :

- Les typographes sont rémunérés à leur juste valeur et peuvent publier leurs polices d'écriture avec différents types de licences
- Il est possible de suivre sur la blockchain qui a émis une typographie utilisée ce qui empêche les abus (revente abusive de polices, téléchargement illégal, etc.)
- Les utilisateurs finaux et les éditeurs peuvent trier leurs recherches de polices en fonction de critères (notamment les licences utilisées) ce qui évite les éventuelles violations des conditions d'utilisation.

Au-delà de cet exemple, nous pourrions très bien imaginer d'autres utilisations qui n'auraient encore pas été pensées.

⁵⁴ « Po.et Use Case Series #1: Publishing – Po.et Blog », consulté le 8 mai 2019, <https://blog.po.et/po-et-use-case-series-1-publishing-db9ec3a9d247>.

L'impact sur la distribution de la presse

Po.et dresse un constat assez mitigé de la distribution de la presse aujourd'hui entre les différents organes, les journalistes et les communicants des entreprises. Les journalistes reçoivent au quotidien des centaines d'informations en tout genre et il est donc de ce fait difficile de sortir du lot pour attirer l'œil des éditorialistes et rédacteurs. Les journalistes passeraient moins d'une minute à lire un communiqué de presse d'après une étude du cabinet Greentarget⁵⁵. Ce constat alarmant prouve bien qu'il faut repenser la façon dont l'information circule entre les organisations et les journalistes.

Po.et constate également que les faux communiqués de presse peuvent plomber la réputation à la fois des journalistes (qui relaient une information fausse) et d'une entreprise qui voit son identité endommagée. En ce sens, nous pouvons citer le célèbre exemple du géant du BTP français Vinci, qui, à la suite de faux communiqués de presse, avait plongé en bourse de près de 18%⁵⁶.

Enfin, il y a aujourd'hui un véritable problème autour des « embargo de publication ». Ces interdictions émanant de la source de l'information tiennent à ce que certaines données ne soient pas communiquées avant une certaine date. Que ce soit fuité par accident ou délibérément, les informations peuvent sortir avant l'heure prévue. De ce fait, l'enfreinte de ces embargos peut nuire aux relations entretenues entre des journalistes et des organisations.

Pour répondre à ce bilan morose, Po.et propose plusieurs solutions qui parviendraient à repenser le rapport qu'ont les journalistes avec les organisations, quelles qu'elles soient.

⁵⁵ « STUDY: Journalists Spend Less Than One Minute Reading Each Press Release – Adweek », consulté le 8 mai 2019, <https://www.adweek.com/digital/study-journalists-spend-less-than-one-minute-reading-each-press-release/>.

⁵⁶ « Vinci plonge en bourse à cause d'un faux communiqué de presse - Le Parisien », consulté le 8 mai 2019, <http://www.leparisien.fr/economie/qui-en-veut-a-vinci-23-11-2016-6363255.php>.

- La création d'un outil de curation décentralisé permettant de recueillir toutes les informations pour les journalistes. Ces derniers pourront choisir les nouveautés en fonction de leurs intérêts et à partir de critères pertinents
- L'identité de l'entreprise pourra être approuvée (grâce à la blockchain et son immuabilité) au fur et à mesure qu'elle partagera des informations : cela permettra aux journalistes de faire le tri entre les fake news, spams et communiqués intéressants
- Une application sera créée afin que les journalistes puissent rentrer en contact aisément avec les membres de l'entreprise si jamais le communiqué est intéressant (ce qui évitera les démarches de contact manuelles et fastidieuses)
- Des solutions seront proposées afin que les embargos d'informations soient respectés. Seule une partie du contenu du communiqué de presse pourra être dévoilée ou bien les organisations ne pourront limiter la diffusion d'une nouvelle qu'à une liste restreinte.

Nous voyons bien à travers ces exemples que le journalisme tel qu'il existe aujourd'hui peut être entièrement repensé. Les procédures sont facilitées pour toutes les parties prenantes et les situations conflictuelles devraient être réduites.

La création d'une « marketplace »

Comme si cela ne suffisait pas, Po.et prévoit également une place de marché⁵⁷ sur laquelle les créateurs pourront vendre leurs œuvres. Les acheteurs auront l'intégralité des informations sur ce « marketplace » et sauront sous quel type de licence le contenu est protégé, son prix, l'auteur, les éventuelles informations supplémentaires, etc.

A l'aide des « Smart Contracts » présentés en début de ce travail, les créateurs auront la possibilité de protéger leur contenu sous des licences populaires comme celle « Creative

⁵⁷ « Po.et Use Case Series #2: Decentralized Content Marketplaces », consulté le 8 mai 2019, <https://blog.po.et/po-et-use-case-series-2-decentralized-content-marketplaces-51cff1756486>.

Commons » ou bien ils pourront définir leurs propres termes. Tout sera sur un échange décentralisé ce qui permettra aux créateurs de contenu et éditeurs de s'affranchir de tiers dans ces transactions.

Les procédures seront donc largement modifiées et l'on peut imaginer aisément que le web ne sera pas du tout pensé de la même façon. Les moteurs de recherches seront forcément impactés si Po.et venait à être adopté massivement.

Le projet Po.et semble pouvoir répondre à différents enjeux à l'aide notamment de son « tampon numérique » permettant aux créateurs d'identifier et de protéger les contenus. Tout un chacun pourra y trouver son compte, du photographe au vidéaste en passant par le simple blogueur. Si pour l'heure la plupart des fonctionnalités restent au stade de projet, certaines sont déjà fonctionnelles : les utilisateurs du célèbre CMS faisant tourner près de 30% des sites internet du web, Wordpress⁵⁸, propose l'extension de Po.et permettant aux rédacteurs de certifier leurs articles⁵⁹. En regardant la feuille de route du projet, force est de constater que de nombreuses étapes⁶⁰ sont à venir et que ce projet, peu importe son évolution et son application, apportera à coup sûr des idées aux penseurs du web de demain.

Enfin, nous pouvons dire sans trop nous avancer qu'un projet avec une telle envergure impactera forcément la façon dont les résultats apparaissent sur nos moteurs de recherche. Combien de pages doublons seraient-elles supprimées ? Qu'en est-il des photos sur Google Images qui seraient certainement affichées différemment ? Seule une adoption massive de ce projet, comme tout autre d'ailleurs, permettra de connaître concrètement la portée de la blockchain sur le web.

⁵⁸ « WordPress : 30% des sites au niveau mondial l'utilisent | Easy Web », consulté le 8 mai 2019, <https://www.easy-web.fr/cms-wordpress-mondial/>.

⁵⁹ « Po.et – WordPress plugin | WordPress.org », consulté le 8 mai 2019, <https://wordpress.org/plugins/po-et/>.

⁶⁰ « Roadmap », consulté le 8 mai 2019, <https://www.po.et/roadmap>.

Une chose semble sûre, de la création à la vérification en passant par le journalisme, les échanges d'informations numériques semblent prendre un nouveau virage.

D) La blockchain au secours du journalisme : focus sur le projet Civil

Dans la continuité du projet Po.et, une fondation semble pouvoir remodeler le journalisme en ligne à l'instar de l'exemple précédemment cité.

Présentation

Civil est une organisation indépendante à but non lucratif qui s'engage à démocratiser un journalisme de « confiance » à travers le monde entier, à l'aide de la blockchain. La fondation soutient le fait qu'une société juste et équitable n'est possible que si la presse est libre et qu'elle est soutenue par le grand public. D'après le bilan annuel de 2018 de Reporters sans frontières, 80 journalistes ont été tués dans le monde⁶¹. La haine à leur encontre ne cesse d'augmenter pour différentes raisons, à tort ou à raison, et un clivage durable s'installe entre le grand public et le monde médiatique. C'est à partir de ce constat que la fondation Civil a vu le jour. Elle voit la blockchain comme prouesse technique permettant d'endiguer les problèmes de confiance entre les publics.

A ce jour, le projet comporte près de 68 salles de rédactions partenaires et en prévoit plus d'un millier d'ici 2020⁶². Un pari optimiste mais qui prouve bien que certains acteurs sont décidés à faire avancer les choses pour enfin trouver une alternative aux pratiques journalistiques tant contestées.

⁶¹ « En 2018, 80 journalistes ont été tués dans le monde », 18 décembre 2018, https://www.lemonde.fr/actualite-medias/article/2018/12/18/les-violences-contre-les-journalistes-repartent-a-la-hausse-en-2018_5399056_3236.html.

⁶² Ana Alexandre, « Blockchain Journalism Project Civil to Launch in February Despite Token Sale Flop », Cointelegraph, 20 décembre 2018, <https://cointelegraph.com/news/blockchain-journalism-project-civil-to-launch-in-february-despite-token-sale-flop>.



Le but ultime, comme le montre ce schéma ci-dessus et comme le souligne le journaliste Olivier Cimelière, est « d’instaurer un lien direct entre les lecteurs, les médias et les annonceurs⁶³ ».

L’immuabilité de la blockchain joue une fois de plus son rôle ici : les articles de presse resteront gravés sur cette dernière ce qui pourra éviter une perte des données à long terme. En 2016, un différend entre le catcheur Hulk Hogan et le site sensationnaliste « Gawker » avait causé la fermeture définitive de ce dernier, emportant avec lui des années d’archives web⁶⁴. Une alternative, en l’occurrence la blockchain, éviterait que ce type de situation se réitère et permettrait donc de garder une copie de ce qui a été publié, au nom de la liberté de la presse.

⁶³ « Blockchain : En quoi les pratiques de communication sont-elles vraiment concernées ? | Le blog du Communicant », consulté le 9 mai 2019, <http://www.leblogducommunicant2-0.com/2018/06/19/blockchain-en-quoi-les-pratiques-de-communication-sont-elles-vraiment-concernees/?cn-reloaded=1>.

⁶⁴ Nick Denton, « How Things Work », Gawker, consulté le 9 mai 2019, <http://gawker.com/how-things-work-1785604699>.

Un journalisme communautaire et éthique

En se basant sur le célèbre concept de « village global » du théoricien de la communication McLuhan, Civil tente de fédérer large et organise des rendez-vous et des conférences avec des journalistes du monde entier.

La fondation souhaite travailler également avec des institutions et associations pour réellement aller vers un village global où la communauté et les partenaires co-construisent l'avenir et l'éthique des systèmes d'informations.

Table 1 - Comparaison entre les médias actuels et Civil⁶⁵

| Les médias actuellement | Civil |
|--|---|
| Industrie massive basée sur la vente de données utilisateurs | L'information est uniquement détenue par les journalistes et les citoyens |
| La grande majorité des recettes sont captées par un petit ensemble de plateformes médiatiques ou de sociétés | Création d'un écosystème pour les développeurs et les journalistes partout dans le monde |
| Les coûts inacceptables pour les reportages à l'échelle locale pour les enquêtes de terrain et à l'étranger | Les publications seront à la hauteur de chaque organisation, l'accès à la distribution internationale étant possible grâce à des plateformes décentralisées réduisant les coûts |
| Les organismes de presse incités à faire du sensationnalisme pour promouvoir la viralité, les clics et les clics | Les salles de rédaction encouragées à servir directement leurs citoyens et personne d'autre |
| Les médias sociaux sont de plus en plus instrumentalisés, ce qui crée des clivages entre les publics | Un discours citoyen possible grâce à une éthique décentralisée |
| La confiance dans l'information à des niveaux historiquement bas | Confiance restaurée grâce à la transparence, à la responsabilisation et à la technologie de la blockchain |

⁶⁵ Cyrus Farivar, « Civil Unrest: How a Blockchain-Based Journalism Startup Bumbled Its Launch », Ars Technica, 23 décembre 2018, <https://arstechnica.com/tech-policy/2018/12/civil-unrest-how-a-blockchain-based-journalism-startup-bumbled-its-launch/>.

Le tableau ci-dessus a été présenté par le fondateur de Civil, Matthew Iles, lors d'une réunion afin de comparer la fondation et les médias actuels. Pour lui, Civil devra à terme proposer un « modèle alternatif qui sert de support au journalisme⁶⁶. »

Si certaines informations sont à prendre avec des pincettes, nous pouvons toutefois noter que les arguments reposent pour la majorité à la fois sur la confiance entre les acteurs et sur la décentralisation des processus d'échanges. Ces deux éléments clés seraient donc prédominants pour refondre un journalisme éthique et viable.

La Constitution Civil : des règles communes

Afin que tout cet écosystème se mette en place, la fondation a lancé une « constitution » qui reprend les différents codes éthiques journalistiques à travers le monde. Un triptyque ressort :

1. Inscription permanente des données dans la blockchain (archivage de l'information)
2. Fonctionnement et gouvernance du réseau Civil par ses propres membres
3. Un système de paiement, à l'aide de la cryptomonnaie Civil (CVL), permettant de financer et contribuer le journalisme.

Neuf règles journalistiques sont mises en avant par cette Constitution, dans le but de montrer vers quelle éthique cette profession doit tendre⁶⁷ :

1. Exactitude des faits
2. Transparence
3. Indépendance

⁶⁶ « Civil, Une Plateforme Blockchain Pour Une Presse Libre et Décentralisée », consulté le 9 mai 2019, <http://www.cryptos.net/article/index/civil-une-plateforme-blockchain-pour-une-presse-libre-et-decentralisee/933>.

⁶⁷ « The Civil Constitution | Civil », consulté le 11 mai 2019, <https://civil.co/constitution/>.

4. Rendre compte
5. Respect et considération de l'impact du journalisme sur la vie d'autrui
6. Immuabilité des informations
7. Contenu original et unique (lutte contre le plagiat)
8. Un accès équitable à l'information et un respect des mœurs
9. Respect des données privées

Si on fait un parallèle entre ces règles qui orientent le journalisme vers plus de liberté et plus de respect (au sens large) avec les possibilités de la blockchain, nous pouvons constater que chacun de ces points peut être impacté par la blockchain. Le point 6 par exemple, l'immutabilité des informations, est typiquement possible grâce à cette technologie.

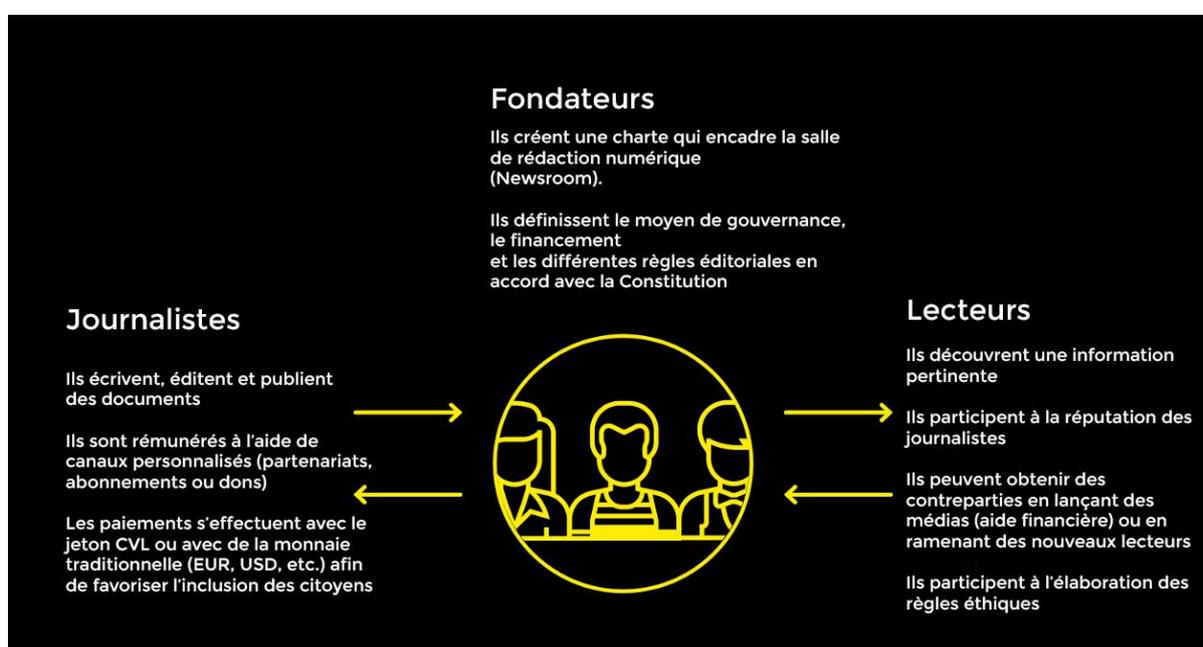


Figure 9 - Schéma explicatif des interactions entre journalistes et lecteurs de la « Newsroom »

Hiérarchisation du journalisme décentralisé : différents degrés d'implication

| | A | B | C | D |
|---|---------------------------|---|---------------|--|
| 1 | Role | Description | Market | Access to role |
| 2 | Journalism Advisory Board | Approves/Rejects Newsroom applications, adjudicates major disputes, earn network-level fees. | Supply/Demand | Initially, appointed by Civil. Later, decentralized. |
| 3 | Officer | Participates in Newsroom governance. | Supply/Demand | Anyone may apply, must be approved by Advisory or fellow Officers. |
| 4 | Newsmaker | Produces news content and connects with Citizens; funded through Newsroom revenues. | Supply | Free to publish once admitted to a Newsroom by its Officers. |
| 5 | Citizen | Supports journalism through pledges (one-off) and sponsorships (recurring) with potential upside. | Demand | Anyone can join Civil. |
| 6 | Fact Checker | Flags violations of Civil's Code of Conduct. | Agnostic | Anyone can contribute to Civil. |

Figure 10- Les différents rôles au sein du système de Civil⁶⁸

Comme le montre ce tableau explicatif, créé par la Fondation, différents rôles viennent façonner le journalisme. Il n'est plus question d'avoir des grands groupes contrôlant des organes de presse : ici, chaque citoyen peut apporter sa pierre à l'édifice. Du « fact-checking » au financement de journalistes réputés en passant par l'élaboration de règles communes, tout est pensé afin que la communauté internationale, si ce n'est mondiale, puisse contribuer à l'amélioration du journalisme

Le token comme essence du projet

Comme nous l'évoquions ci-dessus, il est possible d'acheter des tokens CVL qui permettent aux acteurs d'utiliser trois services principaux.

- Membres Civil : pour les lecteurs qui souhaitent s'impliquer dans le développement de la fondation
- Les « salles de rédaction » (Newsrooms) de Civil : les journalistes, qu'ils exercent seuls ou en groupe, peuvent se faire « certifier » en proposant du contenu de qualité. Des « fact-checkers » vérifient le contenu

⁶⁸ Freia Nahser, « Blockchain: so that newsrooms can go back to doing what they do best », *Medium* (blog), 23 novembre 2017, <https://medium.com/global-editors-network/blockchain-so-that-newsrooms-can-go-back-to-doing-what-they-do-best-710c5ba78564>.

- Répertoire Civil : ce sont les organismes journalistiques « certifiés » comme étant conformes aux règles de la Constitution Civil par les détenteurs du token CVL (donc la communauté)

L'utilisation d'un token permet d'inciter la communauté à participer : les journalistes sont « rémunérés » en CVL pour la création de « Newsroom » et les citoyens pour l'approbation de la véracité des nouvelles.

Enfin, d'après Civil, au fur et à mesure que le jeton CVL prendra en valeur (l'adoption grandissante permettant d'influencer l'offre et la demande de ce dernier), des projets plus ambitieux car plus coûteux pourront être financés par la Fondation.

Lutte contre les « fake news »

D'après des propos rapportés par le webzine étudiant « La Fabrique de L'Info⁶⁹ », Yoani Sánchez, directeur d'un média cubain « 14ymedio », voit dans l'adoption Civil beaucoup d'avantage⁷⁰. Les médias indépendants cubains sont souvent critiqués et accusés d'être financés par les Etats-Unis⁷¹. Le régime castriste, au pouvoir depuis 1959, détient le monopole de la presse et de l'information : ceci a pour effet de classer Cuba 169 au Classement Mondial de la Liberté de la Presse de Reporters Sans Frontières⁷².

⁶⁹ techfab, « Enchaînés dans la blockchain ? », *lafabriquedelinfo* (blog), 18 octobre 2018, <http://lafabriquedelinfo.fr/enchaines-dans-blockchain/>.

⁷⁰ « “14ymedio” da el primer paso en una plataforma “blockchain” », 14ymedio, consulté le 11 mai 2019, https://www.14ymedio.com/sociedad/da-primer-paso-plataforma-blockchain_0_2522147765.html.

⁷¹ Pizzicalaluna, « CUBA : Ce que les médias passent sous silence à propos de Cuba par LVSL », Club de Mediapart, consulté le 11 mai 2019, <https://blogs.mediapart.fr/pizzicalaluna/blog/251117/cuba-ce-que-les-medias-passent-sous-silence-propos-de-cuba-par-lvsl>.

⁷² « Cuba : La presse non officielle constamment mise à l'épreuve | Reporters sans frontières », RSF, consulté le 11 mai 2019, <https://rsf.org/fr/cuba>.

En rejoignant Civil, ce média gagne en autonomie mais également en transparence en prouvant l'intégrité des journalistes et l'exactitude des propos véhiculés. Les informations étant traçables et visibles sur le registre Civil sur la blockchain, tout un chacun peut s'assurer que les faits relatés jouissent d'une véracité incontestable.

En échange d'un engagement du respect de la Constitution Civil, les articles sont crédités d'indicateurs de crédibilité Civil. Larry Ryckman, éditeur du « Colorado Sun », a créé à l'aide d'anciens collègues du Denver Post un média⁷³ basé à cent pour cent sur la blockchain et le projet Civil. Nous pouvons trouver sur chacun des articles des indicateurs qui approuvent les propos. Les 4 critères⁷⁴ pouvant être ajoutés aux articles sont :

- Originalité de l'enquête
- S'est rendu sur le terrain
- Sources citées
- Rédacteur expert sur le sujet traité

Credibility Indicators

These are selected by the writer and confirmed by the editor

Original Reporting -

This article contains new, firsthand information uncovered by its reporter(s). This includes directly interviewing sources and research / analysis of primary source documents.

Sources Cited +

[Learn more about Civil's Credibility Indicators](#)

Figure 11 - Exemples d'indicateurs apparaissant en-dessous d'un article Colorado Sun⁷⁵

⁷³ *Can Blockchain Save Journalism?*, consulté le 11 mai 2019, <https://www.cbsnews.com/video/can-blockchain-save-journalism/>.

⁷⁴ techfab, « Enchaînés dans la blockchain ? »

⁷⁵ « President Trump Signals Support for Colorado Plan to Import Lower-Cost Prescription Drugs from Canada », The Colorado Sun, consulté le 11 mai 2019, <https://coloradosun.com/2019/05/09/prescription-drugs-canada-donald-trump-jared-polis-colorado/>.

Préservation des données privées : une comparaison intéressante

Olivier Cimelière⁷⁶ fait une comparaison pertinente sur le procédé suivi par Civil : dans un contexte commercial, les données utilisées par les marques, souvent recueillies auprès de sources externes (régies, agences, instituts), soulèvent un double problème. En effet, les consommateurs ne sont pas réellement consentants à ce que l'on prenne leurs données à leur insu et les marques peuvent se retrouver avec une abondance d'informations non pertinentes. La blockchain simplifie ce double problème puisque dans le cas où les marques interagiraient avec les consommateurs (comme le feraient les journalistes dans le cadre de Civil), ces derniers pourraient choisir quelles données fournir après validation. Ils ne se sentiraient de ce fait plus lésés et les entreprises récupérerait des données qualifiées. C'est un rapport gagnant-gagnant.

Si Civil présente des avantages indéniables : implication du citoyen dans les processus journalistiques, valorisation du travail fourni ou encore amélioration de la réputation des journalistes ; il faut toutefois nuancer en mettant en évidence certaines zones floues. Nous savons comment le jeton CVL sera distribué entre les acteurs (journalistes et citoyens) mais il est encore difficile d'évaluer sa réelle utilité et surtout si celui-ci empêchera réellement des institutions de s'affranchir des codes journalistiques et éthiques de la Constitution... Comme pour les autres projets présentés, seul le temps nous dira si Civil révolutionnera réellement le monde journalistique. En tout cas, il est fort probable que les initiatives prises avec la blockchain, notamment dans les pays où règnent les monopoles informationnels, permettront de donner plus de moyens et de transparence aux populations locales. Le média cubain 14ymedio en est un bel exemple.

⁷⁶ « Blockchain : la techno-béatitude est le pire ennemi du communicant ! », *Les éclaireurs de la Com'* (blog), consulté le 11 mai 2019, <http://www.eclaireursdelacom.fr/blockchain-la-techno-beatitude-est-le-pire-ennemi-du-communicant/>.

A retenir

Les projets Po.et et Civil montrent très clairement que la transparence, l'archivage des données et la réorganisation des schémas d'échanges d'informations entre les différents acteurs permettent de lutter contre des maux liés à internet. De la publicité intempestive aux « fake news », différents problèmes sont réglables à l'aide de la blockchain.

III) Une technologie nouvelle présentant de nombreuses limites

Comme nous venons de le voir, la blockchain présente un ensemble d'avantages et d'opportunités indéniables qui modifieront, à coup sûr, notre rapport à Internet et nos pratiques numériques dans les années à venir.

Toutefois, toute nouvelle technologie est, comme souvent, accompagnée de son lot d'erreurs et de limites qui peuvent avoir des effets néfastes non négligeables. La forte médiatisation entourant la blockchain et cet engouement généralisé nous ferait presque oublier que cette technologie ne pourra palier à tous les problèmes.

« Les problèmes sont le prix du progrès. » - Charles Kettering

1) Des limites psychologiques et sociétales

A) Une technologie fantasmée ?

Le constat est on ne peut plus clair : il faudra des années, si ce n'est des décennies, avant que cette technologie s'imisce concrètement au sein de notre quotidien. Différents freins empêchent très clairement l'adoption massive de la blockchain. Le premier argument en ce sens serait peut-être simplement l'idée que nous nous en faisons.

Si ce mémoire s'est beaucoup attardé sur des définitions et une mise en contexte, c'est bien car la blockchain reste extrêmement méconnue du grand public et fait l'objet de nombreux fantasmes. Tout le monde tente de « surfer » sur cette technologie, qui, il faut bien l'avouer, jouit d'un effet de mode. La « fintech » (industrie qui réinvente la finance à l'aide de technologies⁷⁷) n'est pas la seule à être enthousiaste à propos de la Blockchain et à en assurer sa promotion. Si ces derniers y voient un élément différenciateur pour leurs niches de marché respectives, d'autres, comme les spéculateurs de cryptomonnaies, s'adonnent à cœur joie pour promouvoir cette technologie auprès du grand public, dans le but d'attirer de nouveaux investisseurs.

De plus, la multiplicité d'usages et d'applications de la blockchain empêchent quelque part de bien définir et cerner cette dernière : on aurait tendance à croire que tout peut être enregistré sur une blockchain alors que ce n'est tout simplement pas possible et cela n'aurait aucun sens. L'exemple le plus parlant est peut-être l'explosion de création de projets reposant sur une blockchain, notamment au moment de sa forte médiatisation fin 2017. Il était possible alors de voir de nombreux projets utilisant la blockchain pour des fins démesurées. En ce sens, nous pouvons citer l'exemple de l'entreprise « Long Island

⁷⁷ « C'est quoi une Fintech ? », consulté le 1 mai 2019, <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/banques-finance/c-est-quoi-une-fintech-680118.html>.

Iced Tea » qui s'est renommée « Long Blockchain Company⁷⁸ » en avril 2018 dans l'unique but de créer un buzz. Il faut dire que cela a été efficace puisque l'entreprise a vu le cours de ses actions bondir de 300% en une nuit. D'autres projets, comme le « Buzzcoin⁷⁹ » ou le « Carboncoin⁸⁰ » promettent, pour le premier de sauver les abeilles, et pour le second les arbres, le tout uniquement à l'aide la blockchain.

Si certains projets paraissent trop ambitieux à première vue pour ne pas dire mystérieux, nul doute qu'ils participent vivement à alimenter cette image idéalisée de la blockchain auprès du grand public. Seul le temps nous dira concrètement comment les blockchains peuvent être utilisées et quelles sont les limites d'utilisation. Nous ne pouvons affirmer aujourd'hui que la blockchain est une technologie disruptive de manière certaine puisque nous sommes toujours aux débuts de sa conception. Cette technologie d'infrastructure évoluera en fonction des usages et applications qui viendront s'y rajouter par-dessus.

Pour le reste, tout dépendra des politiques et des écosystèmes qui seront plus ou moins favorables au développement de la blockchain. Nous aborderons ces points dans les prochaines parties.

B) Responsabilisation totale des individus non évidente : la difficile question de la clé privée

Bien que les technologies reposant sur la blockchain soient efficaces, d'après tous les exemples que nous avons pu citer, cette dernière laisse peu de place en terme d'autonomie de l'internaute et à ce stade encore précoce de son développement nous

⁷⁸ « Long Blockchain Company, a blockchain iced tea company, is being investigated by the SEC - Business Insider », consulté le 1 mai 2019, <https://www.businessinsider.com/long-blockchain-company-iced-tea-sec-stock-2018-8?IR=T>.

⁷⁹ « BUZZcoin Project | BUZZcoin - Save The Bees », consulté le 1 mai 2019, <https://www.buzzcoin.info/project/>.

⁸⁰ « An energy efficient digital currency that plants trees — Carboncoin », consulté le 1 mai 2019, <https://carboncoin.cc/>.

pouvons même dire que la blockchain nécessite d'être prise au sérieux par tout internaute régissant avec. A l'instar des « comptes » que nous avons en ligne, nécessitant un identifiant et un mot de passe, la blockchain fonctionne sur un procédé similaire où chaque internaute dispose d'une clé publique et d'une clé privée. La clé publique fait office d'identifiant, visible par tous, alors que la clé privée serait l'équivalent du mot de passe. Ce dernier est en réalité composé d'un nombre aléatoire de 256 bits (32 octets) et est réalisé à partir de la clé publique. S'il est possible de changer son mot de passe sur le site de sa banque, de Facebook ou de sa boîte e-mail, il n'est en revanche pas possible de modifier la clé privée qui est toujours associée à une seule et unique clé publique. Cela signifie que les utilisateurs ont donc tout intérêt à être très vigilant quant au stockage de ce code précieux. Toute perte ou pire, vol, pourrait avoir de lourdes conséquences.

Du simple vol de cryptomonnaies stockées sur cette adresse au vol d'informations personnelles, un usurpateur pourrait s'accaparer de l'intégralité des données (sous toutes ses formes) s'il parvient à récupérer les « identifiants ». Cette contrepartie vient en opposition à une meilleure maîtrise de nos données grâce à la blockchain.

Selon un rapport du think tank français, Terra Nova⁸¹, les acteurs publics ont pour devoir de faciliter la démocratisation de la blockchain en incluant la question de la préservation des clés privées. Des dispositifs ou couches supplémentaires devront forcément s'ajouter à la blockchain pour que l'interface finale, utilisée par les utilisateurs, puissent faciliter les processus.

Enfin, outre cette partie technique, les internautes doivent repenser le contenu qu'ils publient sur les différentes blockchain : comment seront stockées les données ? Par qui seront-elles vérifiées ? Doivent-elles réellement rester visibles de tous ? Beaucoup de questions viennent questionner la façon dont les internautes transmettront des données via la blockchain. A l'heure où le web centralisé est toujours sujet à de nombreux

⁸¹ Djellil Bouzidi, pour Terra Nova « L'identité numérique : un usage de la blockchain au profit du citoyen », s. d., 28.

problèmes non solvables liés aux données personnelles, quelle serait la situation dans un web où transparence et immuabilité seraient de mise ? La responsabilisation des individus à court voire moyen terme, semble, dans cette optique, difficile à opérer.

2) Un protocole pas infaillible et trop dépendant du monde des cryptomonnaies : une adoption massive compliquée

A) La blockchain n'est pas une solution à tout et présente des limites technologiques

La blockchain tient sa réputation de confiance uniquement grâce à sa technologie. Toutefois, comme le note très bien le site Usine-Digitale, « la technologie est par nature faillible ». Tous les jours des bugs sont décelés et des centaines de milliers de personnes travaillent chaque jour à la résolution d'un web meilleur et plus fiable. Mais nous pouvons-nous demander à ce titre pourquoi les blockchains seraient exclues de ces soupçons ? Il n'existe à ce jour aucune norme internationale régulant la technologie de la blockchain (contrairement à des organismes de standardisation comme le W3C).

Un certain regard critique doit être conservé et il ne faut tout miser sur le « tout technologique », qui parfois a pu coûter cher. C'est le cas par exemple de la plateforme décentralisée DAO, piratée en 2016 avec un préjudice de 150 millions de dollars⁸².

La blockchain, bien qu'utilisant des procédés cryptographiques puissants reste à un stade primitif où l'absence de cadre peut se faire ressentir.

⁸² « TheDAO Hack, état des lieux et perspectives • BitConseil », BitConseil, 23 juin 2016, <https://bitconseil.fr/thedao-hack-etat-lieux-perspectives/>.

B) Une « scalabilité » qui pose problème

D'après le site Linternaute, la « scalabilité » d'un système informatique est possible quand ce dernier est capable de s'adapter en taille. Elle peut concerner un volume, un flux, un espace-temps, etc⁸³.

La scalabilité constitue un des enjeux primordiaux des blockchains actuelles : ces dernières, à cause de leur popularité grandissante, se voient souvent congestionnées par un trafic de transactions de plus en plus important. A titre de comparaison, la technologie Visa peut effectuer jusqu'à 24000 transactions par seconde⁸⁴ alors que la blockchain Bitcoin n'en gère qu'en moyenne environ 4⁸⁵.

Les développeurs ont donc songé à agrandir la taille des blocs au sein desquels circulent les données mais cette solution présente des limites car elle complexifie la gestion des nœuds cryptographiques⁸⁶.

Si nous voulons adopter massivement la blockchain afin que les internautes puissent réellement profiter des projets, entre autres, cités ci-dessus, il faudra à long terme trouver une évolution permettant ceci. Le Lightning Network⁸⁷, réseau décentralisé fonctionnant sur la blockchain Bitcoin, permet en partie de répondre à cette question...

Le constat est cependant sans appel : il faudra du temps avant que la blockchain soit adoptée massivement et rattrape ce retard.

⁸³ « Scalabilité: Définition simple et facile du dictionnaire », consulté le 12 mai 2019, <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/scalabilite/>.

⁸⁴ « Small Business Retail », consulté le 12 mai 2019, http://usa.visa.com/content/VISA/usa/englishlanguage/master/en_US/home/run-your-business/small-business-tools/retail.html.

⁸⁵ « Transaction Rate », Blockchain.com, consulté le 12 mai 2019, <https://www.blockchain.com/charts/transactions-per-second>.

⁸⁶ « Blockchains et Scalabilité: Les Actuelles Pistes d'amélioration », consulté le 12 mai 2019, <http://www.cryptos.net/article/index/blockchains-et-scalabilite-les-actuelles-pistes-damelioration/741>.

⁸⁷ « Qu'est-ce que le Lightning Network? - Cryptoast », consulté le 12 mai 2019, <https://cryptoast.fr/qu-est-ce-que-lightning-network/>.

C) La “tokenisation” des blockchains : un lien avec le monde des cryptomonnaies trop ancré

Blockchainfrance définit la « tokenisation » comme étant la « création de la représentation numérique d'un actif sur une blockchain⁸⁸ ». En d'autres termes, il s'agit de « jetons virtuels » permettant l'échange (pas forcément monétaire) pair-à-pair sur une blockchain, encore une fois de façon instantanée et sécurisée. Coin24 utilise une analogie plutôt efficace et simple à comprendre : « On peut comparer un token à ces jetons que l'on utilise pour faire fonctionner une auto-tamponneuse sur une fête foraine. Le token a une valeur, mais il n'est utile que sur le manège qui l'utilise.⁸⁹ »

Si la tokenisation n'est pas vraiment un problème en tant que tel, c'est bel et bien son adoption massive qui en constitue un frein majeur. Nous venons d'évoquer différentes explications concernant la démocratisation rapide de la blockchain, mais la tokenisation doit être analysée à part. Les tokens apportent des atouts indéniables et servent de partie « visible » des blockchains.

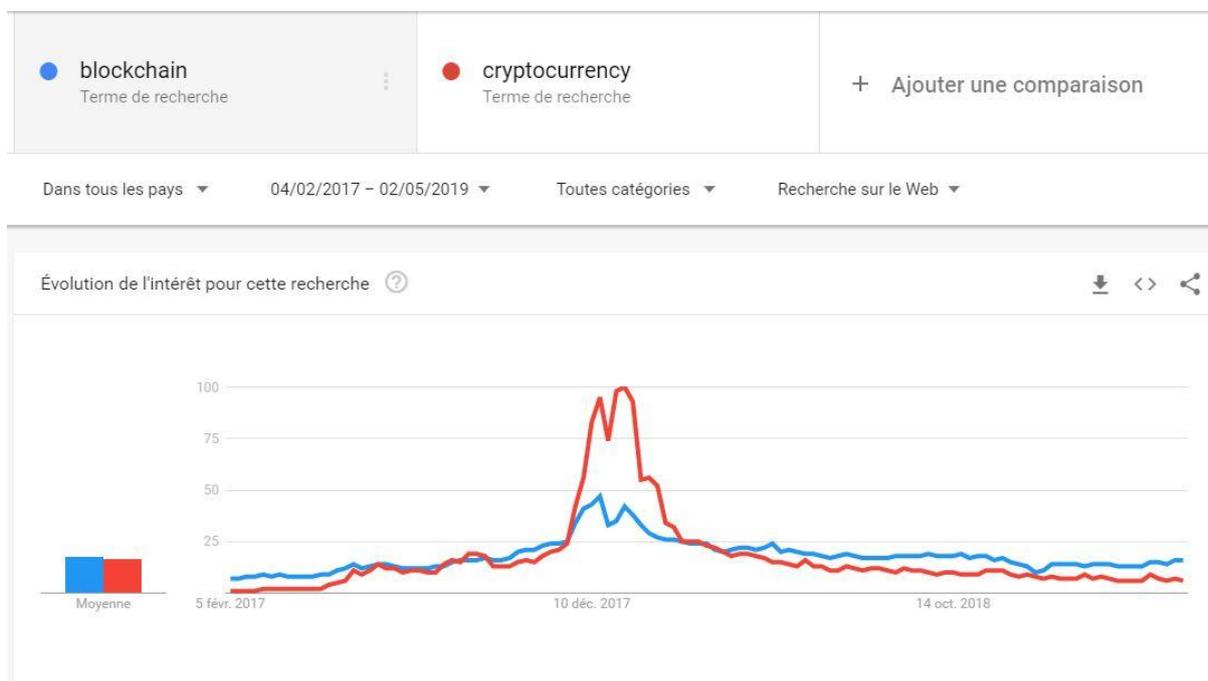
Il faut comprendre que la popularité de la blockchain ne repose aujourd'hui que sur la partie visible et émergée, représentée par les « tokens », principalement associés aux cryptomonnaies. Ces dernières jouissent d'une image, comme nous le disions en préambule, plutôt confuse. Il va également de soi que le sentiment et la confiance accordée par le grand public pour cette nouvelle technologie dépend beaucoup de la situation du marché des cryptomonnaies : les investisseurs croient davantage en l'avenir de la blockchain pendant les périodes pérennes du marché des cryptoactifs, ce qui démontre bien le lien entre les deux. Cette volatilité financière se traduit donc en « volatilité d'exposition médiatique » : les projets fonctionnant avec des blockchains se voient donc sous exposés selon les périodes de l'année, les réglementations juridiques

⁸⁸ « Comprendre la tokenisation – Blockchain France », consulté le 2 mai 2019, <https://blockchainfrance.net/2018/05/22/comprendre-la-tokenisation/>.

⁸⁹ « La “tokénisation” de l'économie est-elle en marche ? - COIN24.FR », consulté le 2 mai 2019, <https://coin24.fr/actualites/tokenisation-de-leconomie-marche/>.

autour des cryptomonnaies et selon l'état du marché. Comme le montre l'entretien avec David Turner, en annexe, la blockchain est beaucoup trop associée à cet aspect financier. Les responsables de projets doivent donc composer avec cette notion en tête.

Une simple comparaison des recherches effectuées dans le monde par les internautes sur les termes « blockchain » et « cryptocurrency » montre bien à quel point la corrélation entre ces termes est forte. Comme le montre la capture d'écran ci-dessous, les évolutions de recherches correspondent entre ces termes. Le pic de fin 2017 coïncide avec l'explosion de la bulle des cryptomonnaies.



Pour beaucoup aujourd'hui, la blockchain est soit méconnue, soit résumée à l'explosion de la bulle des cryptomonnaies en 2017. Elle est également connotée aux marchés alternatifs illicites : la cryptomonnaie Monero, par exemple, est massivement utilisée sur le darknet⁹⁰. Ces déviances font grincer des dents dans les plus hautes instances

⁹⁰ « Darknet: Monero bientôt accepté sur le marché noir Dream Market - JournalduCoin.com », consulté le 2 mai 2019, <https://journalducoin.com/altcoins/darknet-monero-bientot-accepte-marche-noir-dream-market/>.

financières et politiques internationales qui ont du mal à lutter contre ces pratiques, d'autant plus quand les internautes sont sous un anonymat total.

La blockchain a pourtant beaucoup plus à offrir grâce aux tokens.

Au-delà du fait que l'image de cette technologie est intrinsèquement liée à la popularité des tokens (et par association et abus de langage aux cryptomonnaies), la tokenisation soulève de nouvelles questions quant à la blockchain et à son utilisation massive :

L' « ICO » (Initial Coin Offering), est une méthode de levée de fonds fonctionnant via l'émission d'actifs numériques échangeables contre des cryptomonnaies durant la phase de démarrage d'un projet (définition de ICO Mentor⁹¹). Cette pratique consiste à vendre des tokens (quels qu'ils soient) à un coût très faible pour récupérer un maximum d'argent à un stade précoce d'un projet. Si cette mesure peut sembler prometteuse au premier abord, elle ne l'est en réalité pas vraiment puisqu'elle renforce le lien entre le marché des cryptomonnaies, les tokens et les blockchains sous-jacentes. Les tokens initialement prévus pour être utilisables dans les projets peuvent n'être perçus comme de simples éléments spéculatifs, au même titre que les cryptomonnaies.

Enfin, d'après Aaron Brown, ancien directeur général et responsables des marchés chez AQR Capital Management, environ 40% des bitcoins en circulation seraient détenus par un petit millier d'utilisateur⁹². Ce phénomène, propre aux devises numériques comme Bitcoin mais aussi à de nombreux tokens (utilitaires entre autres), pourrait poser un problème à long terme. Une mauvaise répartition pourraient éventuellement causer la perte d'énormément de tokens :

⁹¹ « Qu'est ce qu'une ICO ? | ICO Mentor ».

⁹² « Les "Bitcoin whales" : ces 1000 personnes qui détiendraient à elles seules 40% de l'offre de BTC - Crypto-France », consulté le 4 mai 2019, <https://www.crypto-france.com/les-bitcoin-whales-ces-1000-personnes-qui-detiendraient-a-elles-seules-40-de-loffre-de-btc/>.

D) La blockchain est perfectible : entre mythes et zones d'ombre

Consensus

Le consensus suscite encore des débats : dans un secteur identifié et délimité, qui doit alimenter la blockchain ? Quel type de blockchain utiliser ? Quel moyen utiliser pour autoriser et vérifier les informations ? Si un organisme central se porte volontaire, alors il y a de fortes chances pour que le consensus s'opère aisément.

L'erreur humaine

Dans la mesure où les informations sont stockées de manière immuable sur la blockchain, il convient que les utilisateurs doivent y inscrire des données fiables et surtout de grande qualité. Les informations stockées n'étant pas intrinsèquement fiables, il faut donc s'assurer que, par exemple, les événements enregistrés soient retranscrits avec précision.

L'erreur humaine est donc un facteur à prendre en compte dans un registre où les retours en arrière ne sont pas possibles. C'est dans cette optique que les applications « front-end » (utilisées par les extrémités du maillon) doivent être opérationnelles, simples à comprendre et doivent proposer plusieurs solutions en conséquences.

Conservation des données

Enfin, la blockchain peut susciter différentes interrogations : la confiance des utilisateurs pour cette technologie s'opère à plusieurs niveaux (croire l'entreprise qui l'utilise, croire au fonctionnement mathématique et cryptographique, croire aux promesses des gouvernements quant au stockage des données, etc.)

L'anonymat remis en question

De plus, l'anonymat aussi a déjà provoqué plusieurs scandales. Des internautes se sont par exemple rendu compte que la cryptomonnaie Monero⁹³, réputée pour son anonymat, avait fait défaut puisque certaines applications tierces associaient les adresses anonymes aux profils créés sur des plateformes (notamment celles d'échange de cryptomonnaies). Cet exemple pousse donc les utilisateurs à réellement comprendre comment fonctionne l'anonymat sur une blockchain afin qu'ils évitent des situations similaires.

Une transparence qui nécessite un regard critique

Pour nuancer les atouts de la blockchain, le célèbre cabinet « Forrester Research » a publié un article⁹⁴, cosigné par quatre chercheurs, en montrant que la blockchain n'était pas si transparente que cela. Ils évoquent notamment le fait que des intermédiaires peuvent venir se greffer à tout moment dans les processus sans que l'utilisateur final ne soit au courant. Si c'est déjà le cas actuellement pour certains services numériques, il est fort probable que cet effet n'est pas souhaitable dans un écosystème qui se dit « transparent. » Seule une responsabilisation globale des individus, qui pourraient effectuer leurs propres recherches à propos des services utilisés, permettraient d'éviter ce genre de désagrément. Nous savons cependant qu'une telle attente à grande échelle n'est pas possible et bien trop utopique.

3) Des limites environnementales

La blockchain présente, en plus des limites propres à sa structure citées ci-dessus, des perspectives d'évolution pas forcément rassurantes. Du cadre juridique mal défini dans

⁹³ « Monero : L'anonymat de Monero Remis En Cause », consulté le 12 mai 2019, <http://www.cryptos.net/article/index/lanonymat-de-monero-remis-en-cause/541>.

⁹⁴ « 5 idées fausses sur blockchain - Le Monde Informatique », consulté le 4 mai 2019, <https://www.lemondeinformatique.fr/actualites/lire-5-idees-faussees-sur-blockchain-70933.html>.

bon nombre de pays à l’empreinte écologique de cette technologie énergivore, la blockchain devra s’adapter à son environnement coûte que coûte.

A) Un cadre juridique flou et une absence de régulation qui posent problème ? Qu’en est-il pour l’Europe ?

La blockchain étant très récente, transversale et internationale, les régulations et réglementations diverses à son sujet restent très compliquées à mettre en œuvre. A l’heure actuelle, un véritable flou juridique existe dans de nombreux pays puisque la blockchain s’affranchit de nombreuses règles habituelles.

Toutefois, malgré les rumeurs qui circulent à ce sujet, il semblerait que le Règlement général sur la protection des données (RGPD) entré en vigueur en 2018 puisse par exemple être compatible avec la blockchain. En effet, si au premier abord nous pouvons constater qu’un des points forts de la blockchain réside dans l’immuabilité des informations échangées, le RGPD et notamment la CNIL en France stipulent deux éléments clés :

- Les blockchains publiques (Bitcoin, EOS, ou encore Ethereum par exemple) ne sont pas responsables de la collecte ou du traitement des données qu’elles contiennent. La protection et l’usage des informations tombent donc sous la responsabilité des acteurs qui les utilisent.
- Pour les blockchains privées, le RGPD considère ces dernières comme privilégiées dans la mesure où le responsable de traitement de l’information doit répondre de ses choix⁹⁵.

Si ces informations peuvent rassurer et nous apprennent bien que ce n’est pas la technologie utilisée (ici la blockchain) par un ou des acteurs qui peut être remise en cause,

⁹⁵ « La blockchain n’est pas incompatible avec le RGPD - Blockchain Partner », consulté le 14 mai 2019, <http://blockchainpartner.fr/la-blockchain-nest-pas-incompatible-avec-le-rgpd/>.

nous pouvons cependant nous interroger quant aux éventuelles dérives que cela pourrait entraîner si certaines personnes mal intentionnées venaient à tenter de détourner ces règles. Qu'advierait-il si des pirates affichaient par exemple, en clair, des informations personnelles d'internautes sans que quiconque puisse ne les retirer du web ? Les hackers et autres personnes mal intentionnées un tant soit peu rusées pourraient-elles parvenir à contourner ces règles établies ? L'immutabilité du contenu sur internet est une question sur laquelle les scientifiques et politiques doivent pouvoir apporter des réponses concrètes.

B) Des contraintes écologiques : une technologie disruptive mais énergivore

A l'heure où la responsabilisation des citoyens vis-à-vis de leur empreinte carbone est de mise, l'avènement d'une nouvelle technologie fonctionnant sur des appareils nécessitant beaucoup d'électricité fait polémique. De nombreuses études se sont penchées sur la consommation énergétique du Bitcoin, la cryptomonnaie la plus populaire et fonctionnant, comme nous vous le rappelons, sur une blockchain.

Les résultats convergent tous et le constat est imparable : d'après les derniers chiffres de fin 2018, le « minage » de Bitcoin nécessiterait plus d'électricité par an que la consommation d'environ 175 pays (données non cumulées). En d'autres termes, seulement 38 pays consomment plus que le Bitcoin dans le monde. Le minage de cette cryptomonnaie nécessitait jusqu' 73,12 TWh⁹⁶ (térawatt-heure) fin 2018 (donnée annuelle estimée). A titre de comparaison, c'était plus que l'Autriche (69,8), Israël (60,0) ou encore la Suisse (58,0)⁹⁷.

⁹⁶ « Bitcoin Energy Consumption Index - Digiconomist », consulté le 1 mai 2019, <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>.

⁹⁷ « Countries That Consume More Or Less Electricity Than Bitcoin Mining In Late 2018 », consulté le 1 mai 2019, <https://powercompare.co.uk/bitcoin-mining-electricity-map/>.

Cette consommation massive s'explique assez aisément : comme nous l'expliquions en début de ce mémoire, le modèle « Proof Work », nécessitant du matériel informatique pour valider les nœuds, est celui qui est en partie responsable de la consommation massive d'énergie. Pour pallier à ce problème, des alternatives existent comme le « Proof of Stake » que nous avons vu précédemment.

Certaines cryptomonnaies permettent également d'optimiser par exemple les offres et demandes de surplus d'énergie afin de compenser cette consommation massive d'énergie. C'est le cas par exemple du SolarCoin⁹⁸, proposant de rémunérer les utilisateurs de panneaux solaires en l'échange de leur devise numérique.

Ces données sont alarmantes et ne représentent qu'une partie connue de la consommation des blockchains. Il faut toutefois préciser de quelle blockchain nous faisons référence car une méthode de consensus « Proof of Work » est, par exemple, beaucoup plus énergivore que celle « Proof of Stake ».

Si les opportunités offertes par la blockchain sont intéressantes, nous pouvons nous interroger quant à la démocratisation de ce processus qui finalement empirerait, plus ou moins directement, la situation de notre planète. Un véritable paradoxe voit donc le jour avec d'un côté une technologie qui propose de rationaliser et simplifier la vie des Hommes, mais qui de l'autre apporte un impact écologique non négligeable. Relativisons cependant : il est fort probable que la blockchain telle que nous la connaissons aujourd'hui soit différente d'ici quelques années et ne nécessite pas autant d'énergie qu'aujourd'hui.

⁹⁸ « Consommation énergétique et blockchain : enjeux et perspectives - JournalduCoin.com », consulté le 1 mai 2019, <https://journalducoin.com/blockchain/blockchain-technologie-energivore/>.

Conclusion

Nous avons pu voir que la blockchain est finalement une transposition numérique et technologique d'une volonté de liberté qui date du début de l'ère Internet, si nous occultons les mouvements ayant façonnés ce dernier. A l'heure où les internautes rêvent de plus de communication et de plus de respect de la vie privée, la blockchain semble pouvoir s'imposer comme une solution viable. Il est indéniable que l'Homme est remis au centre des processus de communication quand la blockchain est mise en place. Peu importe les projets étudiés, nous constatons à chaque fois que l'internaute voit sa responsabilisation accrue, ce qui présente des atouts mais également des inconvénients. Néanmoins, les solutions proposées permettent aux citoyens de s'impliquer directement dans différents schémas d'échanges : identité numérique contrôlable, participation accrue auprès des ONG ou encore protection des droits exercés sur les œuvres de l'esprit. Le citoyen est on ne peut plus présent dans les circuits d'information, notamment quand il s'agit d'échanger avec des organisations. Nous pouvons noter en ce sens que les internautes jouissent d'une réelle place, mieux définie, sur la toile. Les rapports sont plus directs et reposent sur la prise de décisions communes. C'est une première étape de démocratisation vers une cyberdémocratie efficace.

Comme toutes les innovations du genre, il y aura forcément des effets collatéraux et une façon de repenser les différents rapports qu'entretiennent les acteurs sur un endroit virtuel comme internet. Olivier Cimelière fait d'ailleurs une comparaison⁹⁹ intéressante à l'avènement d'internet qui était, à l'époque, censé tuer « le tout papier ». S'il est évident que certains canaux traditionnels ont changé et sont passés en tout numérique, il n'en demeure pas moins que des exemples moins éloquentes sont à noter : par exemple les journaux papiers étant passés intégralement au numérique et qui ont dû par la suite mettre la clef sous la porte. Il en serait de même pour la blockchain : il est inconcevable

⁹⁹ « Blockchain : la techno-béatitude est le pire ennemi du communicant ! » *Les éclaireurs de la Com* (blog). Consulté le 11 mai 2019. <http://www.eclaireursdelacom.fr/blockchain-la-techno-beatitude-est-le-pire-ennemi-du-communicant/>.

d'imaginer que tous les échanges seront stockés sur des plateformes décentralisées. L'arrivée d'une nouvelle technologie, doit, à ce titre, être accueillie comme complémentaire et non pas remplaçante d'un système actuel.

Si la blockchain est vendue sous toutes ses formes et pour, comme nous l'avons vu, bien des projets ambitieux, elle aura sans aucune doute un apport incontesté sur les outils et canaux de communication actuels du web. Les réseaux sociaux, blogs, journaux et systèmes d'authentification fonctionnant sur des blockchains permettront aux différents acteurs de rebattre les cartes. Plus de respect de la vie privée et de sécurité pour les individus, gain de temps et aisance d'organisation pour les entreprises ou encore facilitation des processus de communication au sein des institutions et associations. Tout le monde peut potentiellement être impacté par cette technologie, à différents niveaux et différents degrés. Nuançons toutefois : entre fantasmes et applications réelles, la blockchain s'impose aujourd'hui comme un véritable « buzzword » réutilisé par tout un ensemble d'acteurs plus ou moins sérieux : cela va de la simple startup désireuse de surfer sur ce mot à la mode au géant Facebook qui s'y intéresse de plus en plus¹⁰⁰.

Les délimitations de ce protocole restent floues et il reste difficile à cette heure-ci de dire avec précision toutes les possibilités offertes. Les projets évoqués, comme Steemit, Civic ou encore Po.et promettent toutefois des modifications majeures dans les pratiques de communication sur le web : les créateurs de contenu, quels qu'ils soient, ne matérialiseront pas leurs créations de la même manière. Néanmoins, il ne faut pas tomber dans le solutionnisme technologique, tant décrié par l'écrivain Evgeny Morozov¹⁰¹, qui consisterait à faire croire que la blockchain résout tous les maux sur internet : ce n'est pas vrai.

¹⁰⁰ « Facebook fait une première acquisition dans la blockchain », consulté le 12 mai 2019, <http://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/2019/02/05/32001-20190205ARTFIG00196-facebook-fait-une-premiere-acquisition-dans-la-blockchain.php>.

¹⁰¹ « Contre le « solutionnisme » numérique | Le Club de Mediapart », consulté le 14 mai 2019, <https://blogs.mediapart.fr/edition/citoyen-dans-un-monde-numerise/article/111014/contre-le-solutionnisme-numerique>.

La blockchain reste à un stade encore très primaire et il ne faut pas perdre de vue qu'elle n'est « qu'une technologie » sur laquelle se construisent des applications et outils accessibles au grand public. Finalement, seules ces « surcouches » visibles par le plus grand nombre permettront de juger de l'efficacité de la blockchain sur une société décentralisée et interconnectée. L'immutabilité et le respect de l'anonymat ne seront possibles que si les projets sont fiables et que si les politiques trouvent des encadrements adéquats. Il faut retenir également que la blockchain reste extrêmement complexe (comme l'atteste la longue première partie la décrivant) et qu'elle jouit d'une proximité avec le monde des cryptomonnaies qui ne joue pas en sa faveur. Les spéculations vont bon train et tout le monde y va de sa théorie pour tenter de démystifier ce protocole. Nous pouvons également noter que pour des raisons technologiques et environnementales, la blockchain devra s'affranchir de limites supplémentaires pour pouvoir être totalement démocratisée et appréhendée par le grand public. De surcroît, les défis techniques et écologiques qui gravitent autour sont de taille.

Enfin, nous pouvons en quelque sorte dire que la notion de « consensus » tant importante au fonctionnement d'une blockchain, se retrouve désormais reposée ailleurs sur l'échiquier d'Internet. En effet, si nous arrivons à trouver des méthodes de « consensus » d'un point de vue technique, pour le fonctionnement du protocole, il semblerait qu'un consentement plus large entre acteurs privés, publiques et citoyens ne soit pas encore prêt dans notre monde actuel. L'absence d'une législation commune et le manque de standardisation du processus laissent finalement les différents acteurs travailler chacun de leur côté. La blockchain, de par sa transversalité et son internationalité, ne serait-elle pas finalement victime de son propre succès et des fantasmes l'entourant ? Dans un monde où Internet propose une émancipation incontestable des peuples et une porte vers les libertés individuelles, la blockchain saura-t-elle trouver sa place en conciliant tous les acteurs ?

Bibliographie

« 5 idées fausses sur blockchain - Le Monde Informatique ». Consulté le 4 mai 2019. <https://www.lemondeinformatique.fr/actualites/lire-5-idees-fausses-sur-blockchain-70933.html>.

« “14ymedio” da el primer paso en una plataforma “blockchain” ». 14ymedio. Consulté le 11 mai 2019. https://www.14ymedio.com/sociedad/da-primer-paso-plataforma-blockchain_0_2522147765.html.

« About Po.et ». Consulté le 8 mai 2019. <https://www.po.et/about>.

Alexandre, Ana. « Blockchain Journalism Project Civil to Launch in February Despite Token Sale Flop ». Cointelegraph, 20 décembre 2018. <https://cointelegraph.com/news/blockchain-journalism-project-civil-to-launch-in-february-despite-token-sale-flop>.

« Altcoin : qu'est-ce qu'une cryptomonnaie alternative ? » Consulté le 12 mai 2019. <https://www.journaldunet.fr/patrimoine/guide-des-finances-personnelles/1209328-altcoin/>.

« An energy efficient digital currency that plants trees — Carboncoin ». Consulté le 1 mai 2019. <https://carboncoin.cc/>.

« Analyse et comparaison des mécanismes de consensus dans la blockchain ». Consulté le 8 mai 2019. <https://medium.com/@godefroy.galas/analyse-et-comparaison-des-m%C3%A9canismes-de-consensus-dans-la-blockchain-f91aee511ea3>.

« Bitcoin Energy Consumption Index - Digiconomist ». Consulté le 1 mai 2019. <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>.

« Blockchain Charity Foundation - Binance.charity ». Consulté le 2 mai 2019. <https://www.binance.charity/about>.

« Blockchain : En quoi les pratiques de communication sont-elles vraiment concernées ? | Le blog du Communicant ». Consulté le 9 mai 2019. <http://www.leblogducommunicant2-0.com/2018/06/19/blockchain-en-quoi->

les-pratiques-de-communication-sont-elles-vraiment-concernees/?cn-reloaded=1.

« Blockchain : la techno-béatitude est le pire ennemi du communicant ! » *Les éclaireurs de la Com\'* (blog). Consulté le 11 mai 2019. <http://www.eclaireursdelacom.fr/blockchain-la-techno-beatitude-est-le-pire-ennemi-du-communicant/>.

« Blockchains et Scalabilité : Les Actuelles Pistes d'amélioration ». Consulté le 12 mai 2019. <http://www.cryptos.net/article/index/blockchains-et-scalabilite-les-actuelles-pistes-damelioration/741>.

Bouzidi, Djellil. « L'identité numérique : un usage de la blockchain au profit du citoyen », s. d., 28.

« BUZZcoin Project | BUZZcoin - Save The Bees ». Consulté le 1 mai 2019. <https://www.buzzcoin.info/project/>.

Can Blockchain Save Journalism? Consulté le 11 mai 2019. <https://www.cbsnews.com/video/can-blockchain-save-journalism/>.

« C'est quoi une Fintech ? » Consulté le 1 mai 2019. <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/banques-finance/c-est-quoi-une-fintech-680118.html>.

« Civil, Une Plateforme Blockchain Pour Une Presse Libre et Décentralisée ». Consulté le 9 mai 2019. <http://www.cryptos.net/article/index/civil-une-plateforme-blockchain-pour-une-presse-libre-et-decentralisee/933>.

« CoinHive tirera sa révérence la semaine prochaine - ZDNet ». Consulté le 6 mai 2019. <https://www.zdnet.fr/actualites/coinhive-tirera-sa-reverence-la-semaine-prochaine-39881369.htm>.

« Comment les hippies et la drogue ont façonné internet ». Nova. Consulté le 29 avril 2019. <http://www.nova.fr/novamag/74879/internet-doit-tout-a-la-drogue-et-il-le-lui-rend-bien>.

- « Comprendre la tokenisation – Blockchain France ». Consulté le 2 mai 2019. <https://blockchainfrance.net/2018/05/22/comprendre-la-tokenisation/>.
- « Consommation énergétique et blockchain: enjeux et perspectives - JournalduCoin.com ». Consulté le 1 mai 2019. <https://journalducoin.com/blockchain/blockchain-technologie-energivore/>.
- « Contre le « solutionnisme » numérique | Le Club de Mediapart ». Consulté le 14 mai 2019. <https://blogs.mediapart.fr/edition/citoyen-dans-un-monde-numerise/article/111014/contre-le-solutionnisme-numerique>.
- « Countries That Consume More Or Less Electricity Than Bitcoin Mining In Late 2018 ». Consulté le 1 mai 2019. <https://powercompare.co.uk/bitcoin-mining-electricity-map/>.
- « Cryptomonnaie : définition et synonymes ». Consulté le 12 mai 2019. <https://www.journaldunet.fr/patrimoine/guide-des-finances-personnelles/1207712-cryptomonnaie/>.
- « Crypto-monnaie: on teste un nouveau modèle économique pour StreetPress | StreetPress ». Consulté le 6 mai 2019. <https://www.streetpress.com/sujet/1510747588-crypto-monnaie-test-business-modele-medias-monero-coinhive>.
- « Cuba: La presse non officielle constamment mise à l'épreuve | Reporters sans frontières ». RSF. Consulté le 11 mai 2019. <https://rsf.org/fr/cuba>.
- « CYPHERPUNK: définition de CYPHERPUNK et synonymes de CYPHERPUNK (français) ». Consulté le 12 mai 2019. <http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/CYPHERPUNK/fr-fr/>.
- « Darknet: Monero bientôt accepté sur le marché noir Dream Market - JournalduCoin.com ». Consulté le 2 mai 2019. <https://journalducoin.com/altcoins/darknet-monero-bientot-accepte-marche-noir-dream-market/>.
- « Défection et prise de parole ». Consulté le 14 mai 2019. https://www.scienceshumaines.com/defection-et-prise-de-parole_fr_13077.html.

Denton, Nick. « How Things Work ». Gawker. Consulté le 9 mai 2019. <http://gawker.com/how-things-work-1785604699>.

« Ebola : comment 5 millions d'euros de la Croix-Rouge ont pu être détournés ». Consulté le 2 mai 2019. https://www.lemonde.fr/afrique/article/2017/11/07/ebola-comment-5-millions-d-euros-de-la-croix-rouge-ont-pu-etre-detournes_5211565_3212.html.

« En 2018, 80 journalistes ont été tués dans le monde », 18 décembre 2018. https://www.lemonde.fr/actualite-medias/article/2018/12/18/les-violences-contre-les-journalistes-repartent-a-la-hausse-en-2018_5399056_3236.html.

« Exit, voice, loyalty | Cairn.info ». Consulté le 14 mai 2019. <https://www-cairn-info.bases-doc.univ-lorraine.fr/dictionnaire-des-mouvements-sociaux--9782724611267-page-228.htm>.

« Facebook fait une première acquisition dans la blockchain ». Consulté le 12 mai 2019. <http://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/2019/02/05/32001-20190205ARTFIG00196-facebook-fait-une-premiere-acquisition-dans-la-blockchain.php>.

Farivar, Cyrus. « Civil Unrest: How a Blockchain-Based Journalism Startup Bumbled Its Launch ». *Ars Technica*, 23 décembre 2018. <https://arstechnica.com/tech-policy/2018/12/civil-unrest-how-a-blockchain-based-journalism-startup-bumbled-its-launch/>.

« Features | Brave Browser ». Consulté le 6 mai 2019. <https://brave.com/features/>.

France, Blockchain. « Qu'est-ce qu'un token ? » *Blockchain France* (blog), 22 mai 2018. <https://blockchainfrance.net/2018/05/22/comprendre-les-tokens/>.

Haber, Stuart, et W Scott Stornetta. « How to Time-Stamp a Digital Document_ », s. d., 13.

« Hirschman ». Consulté le 14 mai 2019. <http://www.ac-grenoble.fr/webcurie/pedagogie/webses/auteurs/hirschman.htm>.

« I AM HODLING ». Consulté le 14 mai 2019. <https://bitcointalk.org/index.php?topic=375643.0>.

- « Identity.com - Decentralized Identity Verification for Users ». Consulté le 12 mai 2019. <https://www.identity.com/participants/for-users/>.
- « Julian Assange arrêté à Londres et inculpé aux Etats-Unis pour avoir « conspiré » avec Chelsea Manning », 11 avril 2019. https://www.lemonde.fr/pixels/article/2019/04/11/julian-assange-le-fondateur-de-wikileaks-a-ete-arrete-par-la-police-britannique_5448806_4408996.html.
- « La blockchain est à la confiance ce que l'internet a été à la communication ». Le nouvel Economiste, 5 décembre 2016. <https://www.lenouveleconomiste.fr/la-blockchain-est-a-la-confiance-ce-que-linternet-a-ete-a-la-communication-32980/>.
- « La blockchain et ses usages militaires – Observatoire du Monde Cybernétique ». Consulté le 28 avril 2019. <https://omc.ceis.eu/la-blockchain-et-ses-usages-militaires/>.
- « La blockchain n'est pas incompatible avec le RGPD - Blockchain Partner ». Consulté le 14 mai 2019. <http://blockchainpartner.fr/la-blockchain-nest-pas-incompatible-avec-le-rgpd/>.
- « La blockchain peut-elle sauver le monde des crises financières ? - ParlonsCrypto.fr ». Consulté le 28 avril 2019. <https://parlonscrypto.fr/la-blockchain-peut-elle-sauver-le-monde-des-crises-financieres/>.
- « La (ou les) blockchain(s), une réponse technologique à la crise de confiance | Cairn.info ». Consulté le 13 mai 2019. <https://www-cairn-info.bases-doc.univ-lorraine.fr/revue-realites-industrielles-2017-3-page-102.htm>.
- « La “tokénisation” de l'économie est-elle en marche ? - COIN24.FR ». Consulté le 2 mai 2019. <https://coin24.fr/actualites/tokenisation-de-leconomie-marche/>.
- « Le lexique de la blockchain – Blockchain France ». Consulté le 8 mai 2019. <https://blockchainfrance.net/le-lexique-de-la-blockchain/>.
- « Lehman Brothers a caché pendant deux semaines sa faillite ». Consulté le 14 mai 2019. <https://www.20minutes.fr/economie/559725-20100312-economie-lehman-brothers-a-cache-pendant-deux-semaines-sa-faillite>.

« Les 5 combats de P&G pour assainir le marketing digital : bilan d'étape - Petit Web ». Consulté le 6 mai 2019. <https://www.petitweb.fr/entreprise/les-5-combats-de-pg-pour-assainir-le-marketing-digital-bilan-detape/>.

« Les "Bitcoin whales" : ces 1000 personnes qui détiendraient à elles seules 40% de l'offre de BTC - Crypto-France ». Consulté le 4 mai 2019. <https://www.crypto-france.com/les-bitcoin-whales-ces-1000-personnes-qui-detendraient-a-elles-seules-40-de-loffre-de-btc/>.

« Long Blockchain Company, a blockchain iced tea company, is being investigated by the SEC - Business Insider ». Consulté le 1 mai 2019. <https://www.businessinsider.com/long-blockchain-company-iced-tea-sec-stock-2018-8?IR=T>.

« L'UNICEF France collecte maintenant des dons en crypto-monnaie | UNICEF France ». Consulté le 1 mai 2019. <https://www.unicef.fr/article/l-unicef-france-collecte-maintenant-des-dons-en-crypto-monnaie>.

marc@nextinpact.com. « Paypal : les USA ont demandé le blocage du compte Wikileaks », 12 mai 2019. <https://www.nextinpact.com/news/60765-twitter-paypal-blocage-julian-assange.htm>.

« Marketplace ». Identity.com. Consulté le 12 mai 2019. <https://www.identity.com/marketplace/>.

« Monero : L'anonymat de Monero Remis En Cause ». Consulté le 12 mai 2019. <http://www.cryptos.net/article/index/lanonymat-de-monero-remis-en-cause/541>.

Nahser, Freia. « Blockchain: so that newsrooms can go back to doing what they do best ». *Medium* (blog), 23 novembre 2017. <https://medium.com/global-editors-network/blockchain-so-that-newsrooms-can-go-back-to-doing-what-they-do-best-710c5ba78564>.

« News - Proof of Existence - An online service to prove the existence of documents ». Consulté le 8 mai 2019. <http://docs.proofofexistence.com/#/news>.

« Obsidian Secure Messenger ». Consulté le 12 mai 2019. <https://obsidianplatform.com/>.

- « P2P (Peer to Peer) : définition simple et exemples d'utilisation ». Consulté le 8 mai 2019.
<https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203399-p2p-peer-to-peer-definition-traduction-et-acteurs/>.
- Pizzicalaluna. « CUBA : Ce que les médias passent sous silence à propos de Cuba par LVSL ». Club de Mediapart. Consulté le 11 mai 2019.
<https://blogs.mediapart.fr/pizzicalaluna/blog/251117/cuba-ce-que-les-medias-passent-sous-silence-propos-de-cuba-par-lvsl>.
- « Plus de 4 milliards de personnes n'ont pas accès à Internet ». Consulté le 2 mai 2019.
<http://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/2016/01/14/32001-20160114ARTFIG00078-plus-de-4-milliards-de-personnes-n-ont-pas-acces-a-internet.php>.
- « Po.et – WordPress plugin | WordPress.org ». Consulté le 8 mai 2019.
<https://wordpress.org/plugins/po-et/>.
- « Po.et Use Case Series #1: Publishing – Po.et Blog ». Consulté le 8 mai 2019.
<https://blog.po.et/po-et-use-case-series-1-publishing-db9ec3a9d247>.
- « Po.et Use Case Series #2: Decentralized Content Marketplaces ». Consulté le 8 mai 2019.
<https://blog.po.et/po-et-use-case-series-2-decentralized-content-marketplaces-51cff1756486>.
- « Présentation et définition de la crypto-monnaie Po.et (POE) - COIN24.FR ». Consulté le 8 mai 2019. <https://coin24.fr/po/>.
- « President Trump Signals Support for Colorado Plan to Import Lower-Cost Prescription Drugs from Canada ». The Colorado Sun. Consulté le 11 mai 2019.
<https://coloradosun.com/2019/05/09/prescription-drugs-canada-donald-trump-jared-polis-colorado/>.
- « Que signifie Hachage? - Definition IT de Whatis.fr ». LeMagIT. Consulté le 12 mai 2019.
<https://www.lemagit.fr/definition/Hachage>.
- « Qu'est ce qu'une ICO ? | ICO Mentor ». Consulté le 3 mai 2019.
<https://fr.icomentor.net/qu-est-ce-qu-une-ico>.

- « Qu'est-ce que le consensus Proof of Work ? | La Crypto Encyclopédie ». Consulté le 8 mai 2019. <https://www.cryptoencyclopedia.com/single-post/Quest-ce-que-le-consensus-Proof-of-Work->.
- « Qu'est-ce que le Lightning Network ? - Cryptoast ». Consulté le 12 mai 2019. <https://cryptoast.fr/qu-est-ce-que-lightning-network/>.
- « Qu'est-ce qu'une application décentralisée (DApp) ? – Blockchain France ». Consulté le 8 mai 2019. <https://blockchainfrance.net/2018/09/14/quest-ce-quune-application-decentralisee-dapp/>.
- « Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 | CNIL ». Consulté le 8 mai 2019. <https://www.cnil.fr/fr/reglement-europeen-protection-donnees>.
- « Roadmap ». Consulté le 8 mai 2019. <https://www.po.et/roadmap>.
- « Scalabilité : Définition simple et facile du dictionnaire ». Consulté le 12 mai 2019. <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/scalabilite/>.
- « Sci-Fi Books That Had Told Us About Crypto Before Satoshi Did ». Consulté le 8 mai 2019. <https://cointelegraph.com/news/sci-fi-books-that-had-told-us-about-crypto-before-satoshi-did>.
- « Small Business Retail ». Consulté le 12 mai 2019. http://usa.visa.com/content/VISA/usa/englishlanguage/master/en_US/home/run-your-business/small-business-tools/retail.html.
- « STUDY: Journalists Spend Less Than One Minute Reading Each Press Release – Adweek ». Consulté le 8 mai 2019. <https://www.adweek.com/digital/study-journalists-spend-less-than-one-minute-reading-each-press-release/>.
- techfab. « Enchaînés dans la blockchain ? » *lafabriquedelinfo* (blog), 18 octobre 2018. <http://lafabriquedelinfo.fr/enchaines-dans-blockchain/>.
- « The Civil Constitution | Civil ». Consulté le 11 mai 2019. <https://civil.co/constitution/>.

- « The Cyphernomicon | Satoshi Nakamoto Institute ». Consulté le 29 avril 2019. <https://nakamotoinstitute.org/literature/cyphernomicon/>.
- « TheDAO Hack, état des lieux et perspectives • BitConseil ». BitConseil, 23 juin 2016. <https://bitconseil.fr/thedao-hack-etat-lieux-perspectives/>.
- « Timothy C. May ». In *Wikipédia*, 24 janvier 2019. https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Timothy_C._May&oldid=156106072.
- « Transaction Rate ». Blockchain.com. Consulté le 12 mai 2019. <https://www.blockchain.com/charts/transactions-per-second>.
- « Une société de défiance, par Yann Algan et Pierre Cahuc ». Consulté le 13 mai 2019. https://www.lemonde.fr/idees/article/2007/10/05/une-societe-de-defiance-par-yann-algan-et-pierre-cahuc_963490_3232.html.
- « Vinci plonge en bourse à cause d'un faux communiqué de presse - Le Parisien ». Consulté le 8 mai 2019. <http://www.leparisien.fr/economie/qui-en-veut-a-vinci-23-11-2016-6363255.php>.
- « Voter via la blockchain : expérimentations et retours d'expérience ». Consulté le 4 mai 2019. <https://medium.com/belem-blockchain/voter-via-la-blockchain-exp%C3%A9rimentations-et-retours-dexp%C3%A9rience-98b13ae25346>.
- « Voter via la blockchain: expérimentations et retours d'expérience - FrenchWeb.fr ». Consulté le 4 mai 2019. <https://www.frenchweb.fr/voter-via-la-blockchain-experimentations-et-retours-dexperience/240683>.
- « WHY is Blockchain? – Blockchain at Berkeley ». Consulté le 14 mai 2019. <https://blockchainatberkeley.blog/why-is-blockchain-f720295ec48c>.
- « Why the net giants are worried about the Web 3.0 – Matteo Gianpietro Zago – Medium ». Consulté le 14 mai 2019. <https://medium.com/@matteozago/why-the-net-giants-are-worried-about-the-web-3-0-44b2d3620da5>.
- « Wikileaks : 43 000 \$ de dons en bitcoins depuis l'arrestation d'Assange | BlockBlog ». Consulté le 2 mai 2019. <https://blockblog.fr/wikileaks-43-000-de-dons-en-bitcoins-depuis-larrestation-dassange/>.

« Wikileaks Cache Now Hosted on IPFS Thanks to this Bitcoin Cash Developer - Bitcoin News ». Consulté le 2 mai 2019. <https://news.bitcoin.com/wikileaks-cache-now-hosted-on-ipfs-thanks-to-this-bitcoin-cash-developer/>.

« WordPress : 30% des sites au niveau mondial l'utilisent | Easy Web ». Consulté le 8 mai 2019. <https://www.easy-web.fr/cms-wordpress-mondial/>.

Annexes

Annexe 1 : Comparaison du web 2.0 et web 3.0

Extrait de l'infographie comparative de Matteo Gianpietro Zago. Infographie complète sur son article Medium¹⁰².

« Welcome Internet of Blockchains

« Web 2.0 -> Web 3.0 comparison landscape »

Cette infographie met en évidence les projets susceptibles de remplacer les géants du web actuel.

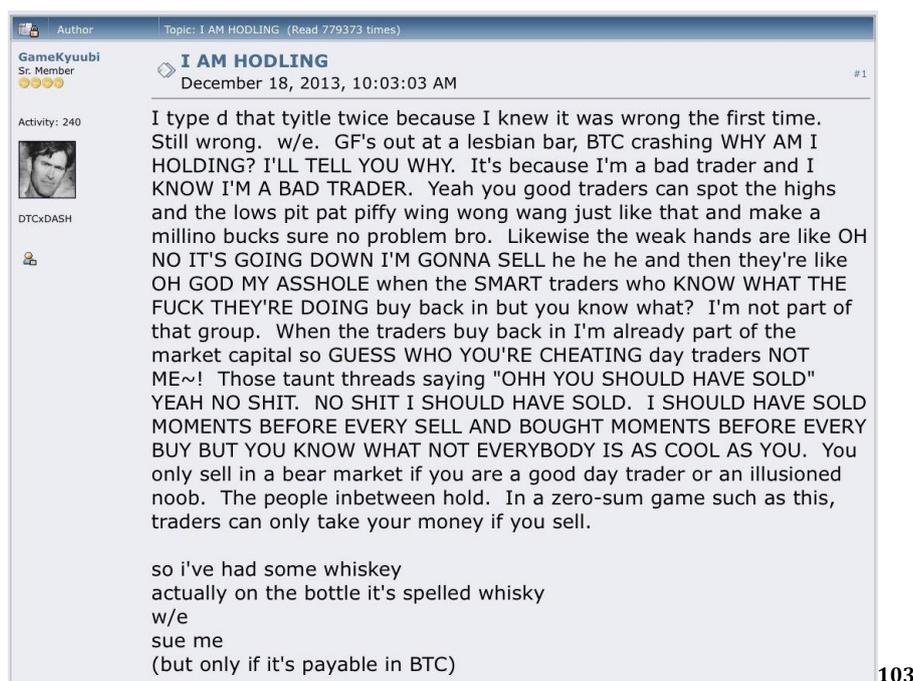


¹⁰² « Why the net giants are worried about the Web 3.0 – Matteo Gianpietro Zago – Medium », consulté le 14 mai 2019, <https://medium.com/@matteozago/why-the-net-giants-are-worried-about-the-web-3-0-44b2d3620da5>.

Annexe 2 : Quand une faute de frappe devient le symbole des adeptes de la blockchain

L'internaute « GameKyuubi » a posté un message sarcastique sur le forum Bitcointalk à propos du marché relatif au Bitcoin. Ironisant sur les acheteurs qui détiendraient le secret pour acheter et vendre au bon moment ces cryptomonnaies, il se vante de ne jamais prendre position sur le marché et donc de simplement attendre avec ses fonds, sans y toucher.

L'intitulé de son message « I AM HODLING » au lieu de « I AM HOLDING » est devenu viral et constitue aujourd'hui un véritable symbole des communautés blockchains. Le ton humoristique montré est très caractéristique de ce mouvement alternatif et technophile et tranche bien avec la « froideur » des institutions traditionnelles et financières tant décriée par cette génération.



¹⁰³ « I AM HODLING », consulté le 14 mai 2019, <https://bitcointalk.org/index.php?topic=375643.0>.

Annexe 3 :

Questions posées à David Turner, chef de projet au sein de Po.et (retranscription en Français)

Q1 : « Pourriez-vous vous présenter brièvement, votre parcours jusqu'à présent et votre rôle dans Po.et s'il vous plaît ?

- J'ai passé la dernière décennie comme cadre supérieur dans l'industrie de la technologie de l'édition et de la publicité. J'ai rejoint Po.et en mars 2018 pour contribuer à la mise en place d'un nouvel ensemble de protocoles qui s'appuie sur les technologies de cryptographie et de blockchains couplées aux systèmes d'identité et de réputation comme base pour un meilleur web.

Q2 : - Comment décririez-vous le projet Po. et à quelqu'un qui n'a aucune connaissance à propos des cryptomonnaies ou de la blockchain mais qui souhaite néanmoins protéger son contenu sur Internet ?

- Notre but est d'aider à créer un meilleur Web où nous avons plus de contrôle sur la façon dont notre contenu est attribué, découvert et monétisé. Nous avons construit quelque chose qui ne nécessite pas forcément un token pour être utilisé et qui peut être intégré sans aucune connaissance préalable de la blockchain ou du Bitcoin.

Q3 : - Pensez-vous que les individus seront replacés au cœur des processus de communication grâce à Po.et ? Pourquoi ?

- Les systèmes d'aujourd'hui ont tous des points de défaillance centralisés qui ont compromis la liberté des individus et nous ont poussés à jouer avec les flux

d'information au lieu de créer du contenu de qualité. Tellement de contenu n'est pas découvrable et donc non monétisable ce qui fait que beaucoup de créateurs ne peuvent pas vivre de leurs œuvres. Les systèmes actuels de récompense des créateurs de contenu sont en fait des systèmes qui récompensent les personnes qui sont des maîtres de la manipulation.

Q4 : - La multiplication du nombre de projets fonctionnant sur la blockchain peut perturber l'esprit des consommateurs. Pensez-vous que cela empêche l'adoption massive de projets, dont Po.et ?

- Je pense que le problème le plus important qui empêche l'adoption massive de projets non financiers est le fait que tout le monde se concentre sur le côté monétaire des technologies blockchains. Ce que la majorité des gens ne savent pas, c'est que nous avons créé un mécanisme de coordination beaucoup plus efficace pour créer une toute nouvelle catégorie de bases de données. Cela permettra de réaliser d'importants progrès en matière de transparence, notamment à l'aide de la comptabilité à triple entrées, en terme de réputation grâce aux identités cryptographiques et de traitement du savoir pour des ensembles considérables de données en intelligence artificielle.

Q5 : - La notion de confiance est souvent évoquée dans les discussions sur la blockchain. Comment expliquez-vous l'impact de Po.et sur cet aspect ?

- Les humains ne travaillent qu'avec des gens en qui ils ont confiance. Notre travail consiste à fournir la technologie de base pour permettre aux moteurs de réputation d'être construits afin de permettre à des milliards de personnes de coordonner leurs activités et de savoir avec qui ils peuvent faire des affaires. Sans la confiance comme idéal fondamental, nous aurions construit la même chose que nous avons déjà et nous aurions fini là où nous avons commencé.

Q6 : - Imaginez que d'ici quelques années, la majorité du web utilise "Po. et" et son fameux "tampon" pour attester l'originalité du contenu. Pensez-vous que cette toile serait différente de celle d'aujourd'hui ?

- 100%. Notre objectif global est de rassembler les technologies pour construire un meilleur réseau. À l'avenir, nous verrons qu'une toile qui sera en fait fabriquée à partir des documents originaux directement connectés les uns aux autres au lieu d'être copiés et collés sur l'ensemble du Web. Les internautes bâtiront une réputation de longue date qui pourra être vérifiée au fil des années d'activité. Nous serons en mesure de bâtir des communautés plus vastes et de coordonner nos activités de manière beaucoup plus efficace afin d'aider les créateurs de contenu à créer des œuvres auxquelles ils tiennent.

Q7 : - Pensez-vous qu'un projet comme Po.et aurait pu exister sans blockchain ? Si oui, comment l'auriez-vous imaginé ?

- Non. L'immutabilité, la coordination et la sécurité du réseau Bitcoin ont rendu cela possible.

Q8 : - Dernière question, pourriez-vous résumer Po.et en 3 mots ?

- Le web meilleur 😊 »