

# AIDES, CHARITÉ & PHILANTHROPIE

SEPTEMBRE 2022

[WWW.BLOCKCHAINFORGOOD.FR](http://WWW.BLOCKCHAINFORGOOD.FR)



BLOCKCHAIN  
@POLYTECHNIQUE

**bpifrance**  
SERVIR L'AVENIR



Caisse  
des Dépôts  
GROUPE

INSTITUT  
Louis Bachelier

**PB** PositiveBlockchain.io

## A PROPOS



Écosystème, *Blockchain for Good* est une association de fait depuis 2018 et une association de loi 1901 depuis 2021. Elle a pour objet de valoriser, promouvoir, soutenir et contribuer à la recherche fondamentale et appliquée en matière d'innovations numériques, favoriser et accompagner le partage d'expériences entre l'écosystème des blockchains et les acteurs du développement durable, et promouvoir un cadre législatif et normatif favorable à l'innovation.

## NOS PARTENAIRES



La **chaire Blockchain@X de l'École Polytechnique** a pour vocation d'allier excellence académique avec prestige institutionnel et scientifique afin de favoriser l'innovation en matière de blockchain. Pionnière dans son domaine et soutenue par Capgemini, Nomadic Labs et la Caisse des Dépôts, elle rassemble des scientifiques en informatique et en économie dont les recherches portent sur les blockchains et les technologies associées. La chaire propose également une offre variée de cours aux étudiants de l'École Polytechnique désireux de s'initier à ce domaine en mutation constante, et contribue à l'organisation de conférences académiques internationales telles que Tokenomics ou Future.s Of Money (FOMPARIS).



La **Caisse des Dépôts** et ses filiales constituent un Groupe public, Investisseur de long terme au service de l'intérêt général et du développement durable des territoires. La Blockchain est un enjeu stratégique majeur pour la Caisse des Dépôts, ses métiers et ses clients. Créé en 2015, le Programme Blockchain & Cryptoactifs identifie et implémente des cas d'usages à valeur ajoutée, dans le cadre de projets industriels (Archipels, Liquidshare) ou de partenariats (LaBChain, IRT SystemX), au service du Groupe Caisse des Dépôts et en soutien de l'écosystème, accompagne les acteurs publics dans le déploiement de ces technologies, et contribue aux débats réglementaires pour construire un cadre adapté, au service des enjeux de souveraineté français et européens.



L'**Institut Louis Bachelier** (ILB) est une association de loi 1901, créé en 2008, sous l'impulsion de la Direction Générale du Trésor et de la Caisse des Dépôts et Consignations. L'ADN du Groupe Louis Bachelier (ILB, FdR, IEF) est la recherche scientifique, qui favorise le développement durable en Économie et Finance. Actuellement plus de 60 programmes sont hébergés à l'ILB, avec un focus sur quatre transitions sociétales : environnementale, digitale, démographique et financière. Les activités visent à engager des académiques, des entreprises et des pouvoirs publics dans des programmes de recherche ainsi que dans les manifestations scientifiques et autres forums d'échange.



**Bpifrance** finance les entreprises - à chaque étape de leur développement – en crédit, en garantie et en fonds propres. Bpifrance les accompagne dans leurs projets d'innovation et à l'international. Bpifrance assure aussi leur activité export à travers une large gamme de produits. Conseil, université, mise en réseau et programme d'accélération à destination des startups, des PME et des ETI font également partie de l'offre proposée aux entrepreneurs.



**PositiveBlockchain.io** est tout à la fois une base de données ouverte, un média et une communauté qui explore le potentiel des technologies blockchains à impact social et environnemental. Ils aiment à s'appeler des « Blockchain Positivists ».



La **Fondation ELYX** sous l'égide de la Fondation Bullukian est reconnue d'utilité publique. Ses programmes ont pour vocation de faire de l'Agenda 2030 un succès, de participer à une culture ambitieuse et inclusive, et de valoriser l'innovation comme levier pour 2030.

*L'Association Blockchain for Good publie des analyses indépendantes et les opinions exprimées dans ce rapport n'engagent que leurs auteurs et ni les individus ou les organisations consultées, ni nos partenaires, l'Institut Louis Bachelier, la chaire Blockchain@X de l'École Polytechnique, créé avec le soutien de Capgemini, NomadicLabs et la Caisse des dépôts et des Consignations, le Groupe Caisse des dépôts, la Banque Publique d'Investissement, PositiveBlockchain.io et la Fondation Elyx.*

CE CAHIER EST UN EXTRAIT DU RAPPORT :

# Blockchains & développement durable

## 2022

**BLOCKCHAIN FOR GOOD** **BLOCKCHAIN @POLYTECHNIQUE** **bpifrance** **Caisse des Dépôts GROUPE** **INSTITUT Louis Bachelier** **PositiveBlockchain.io**

LIBREMENT TELECHARGEABLE SUR [BLOCKCHAINFORGOOD.FR](https://blockchainforgood.fr)

## AUTEURS

**Jacques-André Fines Schlumberger.** Docteur en sciences de l'information et de la communication, après un Master de sciences politiques et une maîtrise de droit des affaires, Jacques-André Fines Schlumberger est entrepreneur, depuis les années 2000, sur des sujets d'innovations sociales et numériques. Il est enseignant à l'Université Panthéon-Assas (Paris 2) et auteur pour *La revue européenne des médias et du numérique*. Il s'intéresse aux blockchains et leurs applications pratiques depuis longtemps, et sous le prisme du développement durable depuis 2018.

**Pierre Noro.** Après plusieurs années passées au sein des programmes Blockchain et Cryptoactifs de la Caisse des Dépôts et des Consignations, Pierre Noro accompagne désormais des entreprises dans la conception et le développement de nouveaux services blockchain à impact social positif. Il est enseignant à Sciences Po Paris, au *Learning Planet Institute* (Université Paris-Cité) et chercheur. Outre ses travaux sur la gouvernance décentralisée et les problématiques éthiques dans le numérique, il collabore notamment au projet de vote en ligne décentralisé *Pebble.vote*.

**Lucas Zaehringier.** Co-fondateur de *Positiveblockchain.io*, Lucas Zaehringier explore les liens entre blockchain et impact social depuis 2017. Il est également *Lead Europe* chez *Verity Tracking*, une *startup* qui utilise la blockchain et la tokenisation pour décarboner les biocarburants et les chaînes de valeur biosourcées en lien avec les matières premières agricoles.

## CONTRIBUTEURS

**Pierre Champsavoir,** Expert en gestion des risques et finance durable.

**Noémie Dié,** Doctorante en économie à Télécom Paris et Bpifrance Le Lab.

**Alejandro Gómez, Christophe Gbossou,** Membres experts, Africa 21.

**Audran Gouis,** Etudiant à Sciences Po Paris, Ecole d'Affaires Publiques.

**Ani Ramos,** Co-fondatrice de *Positiveblockchain.io*, Product Manager @Palm NFT Studio.

**Razali Samsudin,** Chercheur indépendant, Educateur, Co-fondateur de Sustainable ADA.

## RELECTEURS - CAHIER AIDES, CHARITÉ & PHILANTHROPIE

[Géraud Ahouandjinou](#), [Martin Chazelle](#), [Noémie Dié](#), [Christophe Gbossou](#), [Alejandro Gómez](#), [Audran Gouis](#), [Paul Rivière](#).

# TABLE DES MATIÈRES

<b>AIDE AU DÉVELOPPEMENT</b> -----	<b>9</b>
<b>TRAÇABILITÉ DE BOUT EN BOUT DE L'AIDE AU DÉVELOPPEMENT</b> -----	<b>16</b>
<b>DON ET CHARITÉ</b> -----	<b>18</b>
<b>ORGANISATIONS AUTONOMES DÉCENTRALISÉES</b> -----	<b>18</b>
<b>DONS SANS INTERMÉDIAIRE</b> -----	<b>20</b>
<b>LES DONS EN CRYPTO-ACTIFS VERS DES ONG</b> -----	<b>22</b>
<b>DON VIA NFT</b> -----	<b>23</b>
<b>CRISE HUMANITAIRE</b> -----	<b>26</b>
<b>ENJEUX ET QUESTIONS</b> -----	<b>28</b>
<b>GLOSSAIRE</b> -----	<b>31</b>
<b>ÉDITEUR</b> -----	<b>40</b>

## AIDES, CHARITÉ ET PHILANTHROPIE

Nombre de projets dans la base : 107

Nombre de projets actifs : 31

**Nom des projets actifs** : Aidcoin ; Alice.si ; AntLove ; Bitcoin Beach ; Bitcoin lake ; Blockchain Charity Foundation ; Brac blockchain pilotes ; Colony ; Doingud ; Engiven ; eSolidar ; Exalti ; Givecrypto ; Giveth ; GiveTrack ; Homeward ; ImpactMarket ; Little Phil ; Monerium ; NFTb ; Pinkcoin ; Popcorn network ; Promise ; REDD-Chain ; Seeds ; Social Alpha Foundation ; The Giving Block ; UnBlocked Cash by Oxfam ; Urban Array ; Venezvit ; WFP Building Blocks ; *vous ne trouvez pas votre projet ? Vous connaissez un projet qui ne figure pas dans l'annuaire ? Envoyez-nous un mail à [bonjour@blockchainforgood.fr](mailto:bonjour@blockchainforgood.fr).*

*Ce chapitre fait l'objet d'une publication en ligne ; si vous souhaitez échanger, annoter, corriger certaines informations, rendez-vous sur ce document : <https://blockchainforgood.fr/index.php/1-2/>*

**Pour les acteurs de la solidarité internationale, la promesse des blockchains est séduisante : simplifier leur bureaucratie et assurer une traçabilité des fonds jusqu'au bénéficiaire, ou déployer des mesures d'urgence lors de crises humanitaires. Au-delà de l'activité des Organisations internationales, des Organisation Non Gouvernementales et des associations, de nouvelles formes d'aides d'humanitaire sans intermédiaires entre donateurs et bénéficiaires semblent se dessiner. Plus d'une centaine initiatives blockchain ont émergé dont 33 sont actives à ce jour dans les domaines de l'aide au développement, des dons et de la charité et des crises humanitaires. Remarque importante,**

**le secteur de l'aide humanitaire, l'aide au développement ou encore des collectes de fonds ou collecte de dons à des initiatives blockchains sont intimement liés aux thèmes de « l'identité numérique » et des « monnaies électroniques pair-à-pair et de l'argent programmable » que nous traitons dans deux chapitres séparés.**

Dès 2013, des associations à but non lucratif comme BitGive ou des *startups* comme AidCoin<sup>1</sup> ou Pinkcoin<sup>2</sup> ont approché des Organisations internationales et des Organisations non gouvernementales, dont les missions sont par nature alignées avec les Objectifs de développement durable.

1 « Start accepting donations with 23 cryptocurrency on your website », Aidcoin, retrieved June 27, 2022, <https://www.aidcoin.com/>

2 « Blockchain Based Donation Platform For Social Impact », PinkCoin, retrieved May 10, 2022, <https://pinkcoin.com/>



Par exemple, l'organisation à but non lucratif américaine The Water Project<sup>3</sup> fournit de l'eau potable et des installations sanitaires en Afrique sub-saharienne depuis 2007. En 2014, The Water Project disposait d'un compte sur la plateforme d'échange Coinbase et acceptait les dons en bitcoins<sup>4</sup>, dont certains ne seront éventuellement convertis en monnaie fiat qu'en 2025<sup>5</sup>.

En 2015, l'UNICEF a conduit une première expérience sur la blockchain publique Bitcoin pour tester un « système d'identité immuable » et explique ainsi que « *si nous pouvions prendre la photo d'une personne, la relier à ses informations personnelles (date de naissance, nom, etc.), coder ces éléments et publier un lien cryptographiquement sécurisé vers les informations codées sur la blockchain, ce lien, parce qu'il se trouverait sur un réseau public et sans autorisation, durerait "pour toujours" et constituerait une identité immuable*<sup>6</sup> ».

En 2016, l'UNICEF monte un fond de capital-risque pour investir dans les jeunes entreprises technologiques des marchés émergents<sup>7</sup>.

Deux ans plus tard, le fonds compte 72 investissements dans les domaines des *data science* et de l'intelligence artificielle, des blockchains et de l'Extended Reality, dont 33 dans des *startups* basées dans des pays où l'UNICEF est active<sup>8</sup>.

Une dizaine d'autres agences des Nations Unies ont initié, dès 2017, un certain nombre de projets blockchain menés individuellement ou collectivement, dans des domaines aussi variés que les chaînes d'approvisionnement, le paiement et le transfert d'argent en monnaie numérique, le traçage du bétail, l'identité numérique ou encore l'enregistrement des terres. Un rapport de la Joint Inspection Unit des Nations Unies qualifie ces initiatives, en 2020, « *d'opportunités sans précédent de collaboration inter-agences*<sup>9</sup> » tout en mesurant l'étendue des travaux à mener pour mettre en œuvre une feuille de route transversale à toutes les agences.

Pour Thomas Davin, Directeur du Bureau de l'innovation à l'UNICEF, « *nous n'avons vu aucune autre évolution technologique avec une croissance aussi forte au cours des dernières années – ou plus de potentiel pour*

3 « You can help solve the water crisis », The Water Project, The Water Project website, retrieved May 10 2022, <https://thewaterproject.org/>.

4 « Banking on Bitcoin: Nonprofit Success Stories Start to Emerge », Megan O'Neil, July 8 2014, retrieved May 10 2022, <https://www.philanthropy.com/article/banking-on-bitcoin-nonprofit-success-stories-start-to-emerge/>

5 The Bitcoin Water Trust is an exponential growth fund for clean water. Donate any amount of bitcoin and we'll hold it until at least 2025. <https://www.charitywater.org/bitcoin#>

6 *Ibid.*

6 « UNICEF Is Investing In Tech Startups », Michael Astor, November 15, 2016. <https://www.unicef.org/innovation/stories/unicef-investing-tech-startups>

8 Programme UNICEF Venture Fund <https://www.unicef.org/innovation/venturefund>

9 « Blockchain applications in the United Nations system: towards a state of readiness », Report of the Joint Inspection Unit, Petru Dumitriu, JIU/REP/2020/7, juillet 2020.



*résoudre tous les problèmes imaginables – que celle de Bitcoin, d'Ethereum et d'autres applications de la technologie blockchain<sup>10</sup> ». Pourtant, « peu de pays se montrent favorables à l'adoption des blockchains et des crypto-actifs dans leurs systèmes<sup>11</sup> » explique Okonjo-Iweala, directrice générale de l'Organisation mondiale du commerce, parce que cela rendrait transparentes des pratiques que les bénéficiaires actuels préfèrent garder opaques.*

Et si des initiatives blockchains pourraient être utilisées pour *« réduire la pauvreté, renforcer l'autonomie des femmes et leur permettre d'accéder facilement aux marchés financiers »*, ajoute Okonjo-Iweala, le problème est, qu'à l'heure actuelle, *« nous sommes encore loin de concrétiser cette vision<sup>12</sup> »*.

Les ONG ne sont cependant pas les seules à investir l'écosystème des blockchains, et bon nombre d'organisations, *startups*, entreprises, fondations, partenariat public/privé ou États déploient des solutions innovantes dans les domaines de l'aide au développement, des dons et de la finance de développement.

Des initiatives à destination de population locale aidée de bénévoles,

comme à El-Zonte au Salvador depuis 2019 ou plus récemment Kiveclair à Goma en République démocratique du Congo expérimentent de *« donner des satoshis<sup>\*13</sup> pour aider et éduquer sur bitcoin »*. Ces projets pédagogiques et d'aide au développement, basés sur Bitcoin, comme les initiatives plus récentes de Bitcoin Lake au Guatemala ou encore de Bitcoin Beach Brasil, donnent à voir un nouveau modèle d'aide au développement sans aucun intermédiaire entre les donateurs et les bénéficiaires.

### Aide au développement

En janvier 2017, le le Programme alimentaire mondial des Nations unies a lancé une preuve de concept sous le nom de Building Blocks, dans la province de Sindh, au Pakistan, visant à tester l'usage d'une blockchain pour authentifier et enregistrer une aide humanitaire vers des bénéficiaires sans plus passer par un intermédiaire financier. Le programme a ensuite été étendu *« à plus de 100 000 bénéficiaires d'aide dans les camps de réfugiés syriens [en 2018], 46 000 personnes supplémentaires au Bangladesh [en 2020]<sup>14</sup> »* et été mis en œuvre à Beyrouth suite à l'explosion du port de la capitale libanaise.

10 « UNICEF explains how Bitcoin donations help its cause », S. Malwa, April 9, 2021 <https://cryptoslate.com/exclusive-unicef-explains-how-bitcoin-donations-help-its-cause/>

11 « Blockchain can be particularly beneficial to women, says WTO Director General », Luc Jose Adjinacou, July 13, 2021, <https://www.cointribune.com/en/analysis/people/blockchain-can-be-particularly-beneficial-to-women-says-wto-director-general/>

12 *Ibid.*

13 Les mots marqués d'une astérisque font l'objet d'une entrée dans le glossaire en fin de rapport

14 « Building Blocks Blockchain network for humanitarian assistance - Graduated Project », World Food Program, retrieved May 10, 2022, <https://innovation.wfp.org/project/building-blocks>



### Building Blocks, Programme Alimentaire Mondial (PAM)

Source : <https://innovation.wfp.org/project/building-blocks>

Selon le programme alimentaire mondial, plus d'un million de bénéficiaires ont reçu 304 millions de dollars d'aides humanitaires permettant d'économiser 2,4 millions de dollars de frais bancaires.

Les Nations Unies ont rapidement souhaité partager entre agences leurs retours d'expérience afin d'explorer d'autres initiatives blockchain mises en œuvre dans des contextes différents. En témoigne le programme de transfert d'argent mené, à travers la plateforme Building Block, par l'entité des Nations unies pour l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes, l'ONU Femmes, testée dans les camps de réfugiés de Za'atari et Azraq pour les femmes en Jordanie en juin 2019, puis dans le camp de réfugié Kakuma au Kenya en 2020.

L'objet de ce pilote a été de transférer de l'argent à deux-cents femmes inscrites

à des programmes de volontariat incitatif, également connu sous le nom de « travail contre rémunération », dans des centres « *Oasis pour la résilience et l'autonomisation des femmes* » (Oasis Centers for the Resilience and Empowerment of Women), installés dans les camps de réfugiés de Za'atari et d'Azraq, à partir de juin 2019. L'Agence des Nations Unies utilisait déjà depuis 2016 une solution basée sur la reconnaissance de l'iris pour permettre à des réfugiés en Jordanie de s'authentifier et d'acheter de la nourriture dans les supermarchés du camp.

### Un transfert monétaire international « classique »

Extrait<sup>15</sup> de : « *To what extent can blockchain help development co-operation actors meet the 2030 Agenda ?* », OECD Development Co-operation Working Papers, May 7, 2021.

15 Boiardi, P. et E. Stout (2021), « To what extent can blockchain help development co-operation actors meet the 2030 Agenda ? », *OECD Development Co-operation Working Papers*, n° 95, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/11857cb5-en>.

Dans le cadre d'un transfert monétaire classique, le Programme alimentaire mondial des Nations unies (PAM) fournit des informations (réfugiés) à l'intermédiaire financier local (souvent une banque), qui ouvre et gère ensuite les comptes bancaires des bénéficiaires. Le PAM verse alors à la banque le montant total des liquidités (pour remplir les comptes bancaires) nécessaires à l'achat de nourriture. La banque informe ensuite les réfugiés qu'un compte bancaire a été ouvert à leur nom, et leur fournit avec une carte de débit ou un e-voucher. Les réfugiés peuvent ainsi se rendre dans un magasin local et acheter de la nourriture. La banque valide les transactions, effectue le règlement avec les détaillants à la fin de chaque mois et fournit un récapitulatif des comptes au Programme alimentaire mondial.

Le pilote, d'abord étendu en 2020 à 467 femmes s'est ensuite élargi à 106 000 réfugiés dans ces camps, qui peuvent acheter des produits alimentaires après avoir scanné leur iris aux caisses des magasins. *« Grâce à ce système, les droits des participants au programme «argent contre travail» sont stockés en toute sécurité sur le nœud blockchain d'ONU Femmes. Pour accéder à leurs fonds - soit en espèces, soit pour payer des marchandises - les bénéficiaires se rendent dans les supermarchés gérés par le PAM, où un scan de l'iris les identifie et les relie à leur compte blockchain<sup>16</sup> »* explique l'agence des Nations Unies.

<sup>16</sup> Ibid.

<sup>17</sup> Martin Lemberg-Pedersen & Eman Haioty (2020) Re-assembling the surveillable refugee body in the era of data-craving, *Citizenship Studies*, 24:5, 607-624, <https://doi.org/10.1080/13621025.2020.1784641>

D'un point de vue technique, ce programme s'appuie notamment sur une solution de reconnaissance d'iris développée par Irisguard, et mis en œuvre à travers une blockchain privée Ethereum développée par Accenture et Microsoft dans le cadre du consortium public-privé américain ID2020 et dont l'objet serait de fournir une identité à toutes les personnes n'en disposant pas. Fondée en 2001, Irisguard est une entreprise britannique qui a créé une solution de reconnaissance biométrique, basée sur le scan de l'iris.

Son premier grand contrat, en 2002, a porté sur le contrôle des frontières avec les Émirats arabes unis (EAU) pour leur permettre de distinguer les citoyens des «expulsés», à savoir les travailleurs expulsés d'Inde, du Pakistan et du Bangladesh qui tentent de rentrer aux EAU avec de nouveaux documents<sup>17</sup>.

Depuis 2013, l'entreprise travaille avec les Nations Unies dont notamment le Haut-Commissariat aux Réfugiés (HCR), le Programme Alimentaire Mondial (PAM) et des gouvernements nationaux et organisations non gouvernementales (ONG) dans le monde entier, ainsi que par un grand nombre de banques de détail au Moyen-Orient. L'entreprise a développé un système de reconnaissance de l'iris pour les personnes non bancarisés, déployé dans de nombreux contextes parmi lesquels le contrôle des frontières, des distributeurs automatiques de billets,



des points de vente en supermarché et plus récemment, dans le cadre de l'authentification d'une personne *via* une blockchain en remplaçant la clé privée par le scan d'iris. Les programmes déployés par ces agences des Nations Unies reposent sur l'utilisation d'une blockchain Ethereum privée.

Or les contractants chargés de mettre en œuvre la solution sont Accenture, Microsoft et la Cairo Amman Bank, qui ont tous les quatre perçus, entre 2014 et 2018, quelque 220 millions de dollars de contrats par l'intermédiaire des Nations-Unies pour créer ces pilotes. Pour Martin Lemberg-Pedersen, professeur adjoint spécialiste des études mondiales sur les réfugiés au département de politique et de société de l'université d'Aalborg au Danemark, « *des programmes tels que le partenariat CCF entre le HCR et la Cairo Amman Bank- IrisGuard en Jordanie et entre le HCR, le PAM et Accenture dans les camps de réfugiés de Zaatari et Azraq financiarisent les informations sur les déplacés. Ils expérimentent la conversion des données de déplacement en empreintes numériques, qui peuvent être utilisées à des fins de vérification et de transaction, et être transmises à des institutions financières*<sup>18</sup>. »

La création de systèmes informatiques propriétaires et privés, basés sur la

collecte de données biométriques, tenus par des entreprises commerciales dans un contexte réglementaire quasi-inexistant posent d'innombrables questions tenant à la vie privée des réfugiés et à leur dignité humaine.

« *En s'engageant dans ces partenariats, les organisations humanitaires comme le HCR [Haut-Commissariat des Nations unies pour les réfugiés] fonctionnent de plus en plus comme des courtiers en données accélérant l'accès des entreprises et des institutions financières à la nouvelle manne des populations déplacées dans le monde*<sup>19</sup> » poursuit Martin Lemberg-Pedersen. Concernant l'usage de la biométrie dans le domaine humanitaire, le rapport « *Biometrics in the Humanitarian Sector* » publié en 2018 par l'Oxfam, concluait également que, sur l'usage précis des données biométriques de bénéficiaires d'aides, « *les risques potentiels pour les agences humanitaires de détenir de grandes quantités de données biométriques immuables - sur le plan légal, opérationnels, et de réputation, combinés aux risques potentiels pour les bénéficiaires - dépassent de loin les avantages potentiels dans presque tous les cas*<sup>20</sup> ».

Et les risques sont bien réels. En atteste la récente attaque dont le Comité international de la Croix-Rouge a été

18 Martin Lemberg-Pedersen & Eman Haioty (2020) Re-assembling the surveillable refugee body in the era of data-craving, *Citizenship Studies*, 24:5, 607-624, DOI: 10.1080/13621025.2020.1784641

19 *Ibid.*

20 « The Engine Room and Oxfam: Biometrics in the Humanitarian Sector », March 2018, <https://theengineroom.org>

victime en janvier 2022<sup>21</sup>, faisant état du vol de données de 500 000 personnes dont notamment des enfants séparés de leurs familles, des prisonniers et des réfugiés qui ont dû fuir des conflits armés ou des catastrophes naturelles. Selon le Comité international de la Croix-Rouge, « *l'impact est mondial et les données proviennent de soixante antennes nationales de la Croix rouge, un peu partout où l'ONG opère*<sup>22</sup> ». Une autre initiative d'aide humanitaire portant sur l'assistance en espèce et en bon d'achat (Cash and Voucher Assistance) a été menée par l'Oxford Committee for Famine Relief, plus connue sous le nom d'Oxfam, une confédération d'une vingtaine d'organisations caritatives indépendantes à travers le monde. Le Cash and Voucher Assistance a totalisé 5,6 milliards de dollars en 2019, doublant les niveaux de 2016 et représentant 17,9 % de l'aide humanitaire totale<sup>23</sup>.

L'initiative Unblocked Cash est une solution d'assistance en espèces et en bons d'achat basée sur la blockchain Ethereum et la blockchain Celo<sup>24</sup>. Développée par Oxfam en partenariat avec Sempo<sup>25</sup> et ConsenSys<sup>26</sup>, l'objet d'Unblocked Cash est de « permettre

une aide financière rapide, efficace et transparente pour les secours en cas de catastrophe<sup>27</sup> ». Le projet est né en 2019 au Vanuatu, un pays du sud de l'océan Pacifique composé d'environ 80 îles qui s'étendent sur 1 300 kilomètres, frappé par le cyclone tropical Harold en avril 2020 et dont les restrictions liées à la pandémie de Covid-19 ont entraîné une réduction significative des revenus et des moyens de subsistance, notamment des personnes déjà en situation de grande vulnérabilité. L'initiative UnBlocked Cash s'appuie sur trois éléments : (1) des cartes électroniques « *tap-and-pay* » fournies aux bénéficiaires, qu'ils peuvent utiliser pour acheter des biens, (2) des smartphones avec l'application Sempo préinstallée à travers laquelle les vendeurs reçoivent les paiements, (3) une plateforme en ligne de paiement sur laquelle des ONG comme Oxfam peuvent envoyer des fonds et surveiller les transactions à distance et en temps réel.

### Sempo, Ethereum, Bitcoin et Celo

Sempo est une association à but non lucratif basée en Australie et cofondée par Nick Williams et Tristan Cole en juillet 2017, et dont l'objet est de « *distribuer*

21 « Sophisticated cyber-attack targets Red Cross Red Crescent data on 500,000 people », International Committee of the Red-Cross, retrieved May 10, 2022, <https://www.icrc.org/en/document/sophisticated-cyber-attack-targets-red-cross-red-crescent-data-500000-people>

22 *Ibid.*

23 « The State of the World's Cash 2020 », CALP Network, <https://www.calpnetwork.org/resources/collections/state-of-the-worlds-cash-2020/>

24 Voir Chapitre « Monnaie électronique pair-à-pair et argent programmable », paragraphe « Paiement et micro-paiement en pair-à-pair ».

25 « Financial Inclusion for everyone », Sempo, retrieved May 10, 2022, <https://withsempo.com/>

26 « Unlock Web3 », Consensus, retrieved May 10, 2022, <https://consensus.net/>

27 « OXFAM Introduces E-Vouchers as Aid Support to Disaster Affected Communities », Adorina Massing, Vanuatu Business Review, September 28, 2020, <https://vbr.vu/news/oxfam-introduces-e-vouchers-as-aid-support-to-disaster-affected-communities/>

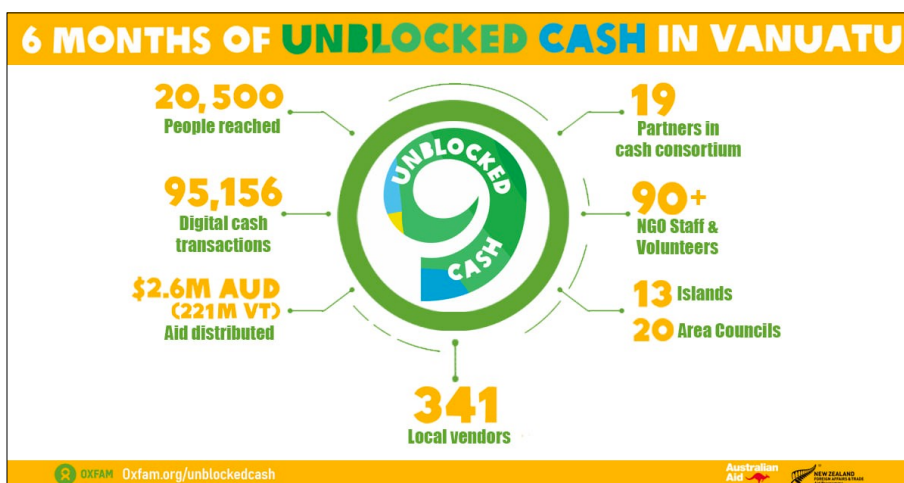


*efficacement des fonds de secours aux communautés à risque à travers le monde tout en augmentant l'inclusion financière*<sup>28</sup> ». De 2018 à 2021, Sempo s'est exclusivement appuyé sur les blockchains Ethereum et Bitcoin, qui ont cependant montré des problèmes de montée en puissance (scalabilité), que Sempo a dû résoudre en déplaçant les transactions vers plusieurs blockchains latérales (*sidechain*\*). Pour résoudre ces problématiques de scalabilité, Sempo a fait évoluer sa solution vers la blockchain Celo, financée par une subvention accordée par la Fondation Celo. Le projet Celo, *open source*<sup>29</sup>, a débuté à l'automne 2017 avec la publication de leur livre blanc, et une version opérationnelle lancée en avril 2020. Celo se présente comme une « *blockchain mobile-first qui rend les outils et services financiers décentralisés (DeFi) accessibles à toute personne possédant un téléphone portable*<sup>30</sup> ». Le protocole blockchain Celo propose une plateforme à partir de laquelle créer des

« actifs numériques à valeur stabilisée », comme les Celo Dollars (cUSD) et les Celo Euros (cEUR), des crypto-actifs stables\*, qui permettent à quiconque de se les échanger rapidement, à de faibles coûts, et ce, depuis n'importe quel téléphone portable. Celo se compose des trois éléments suivants : (1) un système d'identité (2) un mécanisme de stabilité pour des monnaies à valeur stable (3) un système d'incitation et de gouvernance pour de la plateforme.

C'est une plateforme de *smart contracts*\* de type « *proof-of-stake*\* » basée sur Ethereum. Le protocole Celo est alimenté par un token natif appelé Celo Gold et tous les actifs générés à partir de Celo sont conformes à la norme ERC-20 pour faciliter la distribution de jetons via des échanges décentralisés.

Depuis son lancement en 2020, plus d'un millier de projets ont été développés sur la blockchain Celo, permettant l'émission de monnaies numériques dans une centaine de pays dans le monde.

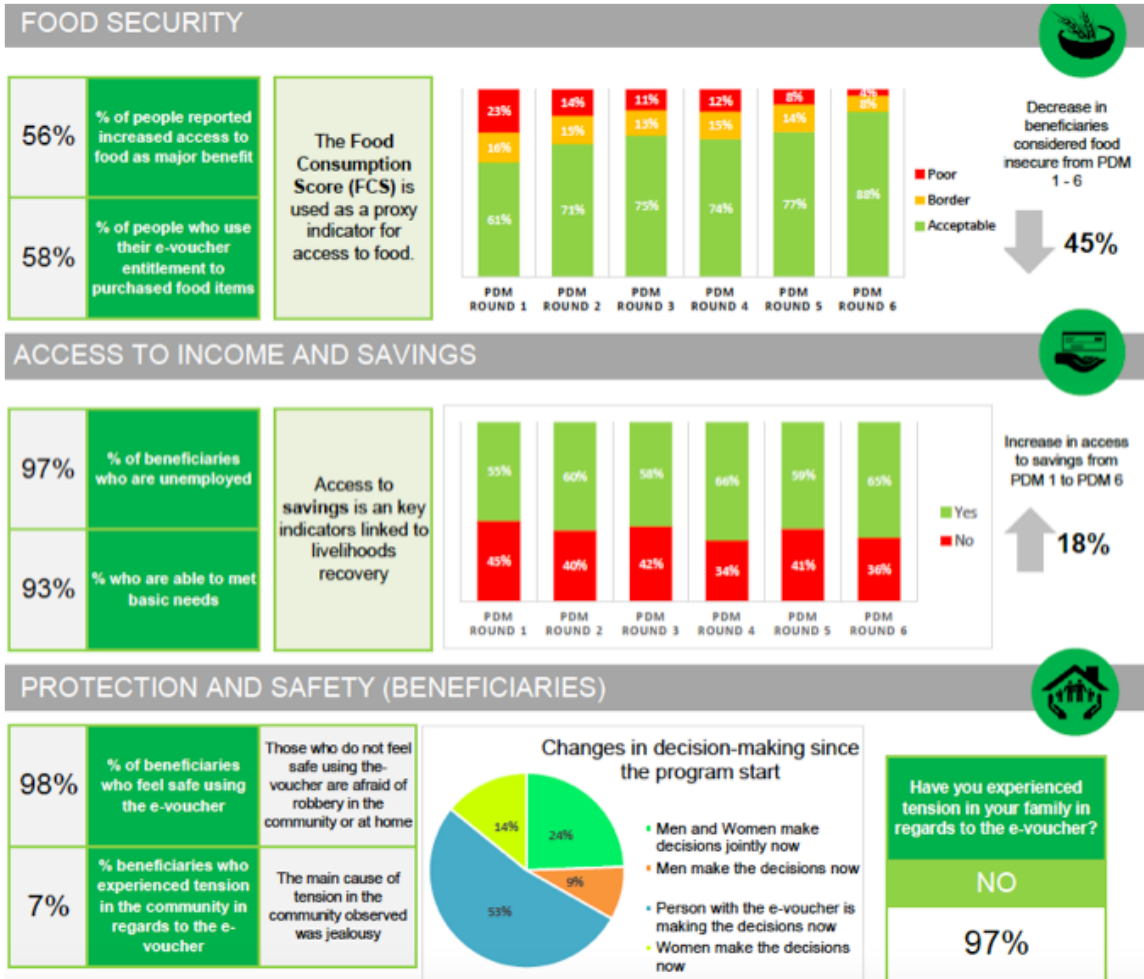


Unblocked Cash, Oxfam, Source : <https://www.oxfam.org/fr/node/16213>

28 « Welcome to Celo », Celo, retrieved May 23, 2022, <https://docs.celo.org/>

29 Celo, Github, retrieved May 23, 2022, <https://github.com/celo-org/celo-monorepo>

30 « Welcome to Celo », Celo, retrieved May 23, 2022, <https://docs.celo.org/>



Unblocked Cash, Oxfam, Source : <https://www.oxfam.org/fr/node/16213>

L'initiative UnBlocked Cash a réuni 19 organisations différentes, des ONG internationales et locales, des entreprises du secteur privé ainsi que les antennes locales du gouvernement autour d'un même service d'assistance en espèces aux personnes les plus vulnérables.

Selon l'Oxfam, ce sont plus de 20 000 personnes vivant dans 13 îles et 20 conseils municipaux du Vanuatu, soit 13 % de la population totale des zones ciblées qui ont pu bénéficier de ce programme.

31 « Vanuatu », UN Women - Asia and the Pacific, retrieved May 10 2022, <https://asiapacific.unwomen.org/en/countries/fiji/co/vanuatu>

32 « Gender Equality and Gender-Based Violence Risk Mitigation in Cash and Voucher Assistance: Vanuatu



L'Oxfam a mis en place « *une stratégie de sensibilisation complète afin de sensibiliser les membres de la communauté aux priorités de ciblage, d'accroître le soutien des hommes aux femmes en tant que principales bénéficiaires et, enfin, d'atténuer les risques de violence sexiste*<sup>33</sup> », l'usage de coupons électroniques ayant également permis d'éviter de manipuler une aide sous la forme d'espèces.

Ce sont ainsi 3 744 familles (ménages) aidées à travers ce programme, dont 53 % de femmes. Sur les 341 vendeurs enrôlés, 82% font partie de l'économie informelle et 42 % sont des femmes. Au final, ce sont « *100 000 transactions d'une valeur de plus de 2,5 millions de dollars américains (+220 millions de vatu) dépensés auprès de ces 341 vendeurs locaux, allant des grands magasins de gros et supermarchés aux pharmacies et magasins de détail locaux, en passant par les mamans du marché et les conducteurs de bateaux*<sup>34</sup> ».

Selon l'Oxfam, les ONG ont toujours rencontré beaucoup de difficultés à inclure les vendeurs de l'économie informelle dans ce type de programmes, notamment « *en raison des contraintes*

*opérationnelles et financières qui rendaient le processus de paiement trop long et non viable pour les petits vendeurs* ».

### Traçabilité de bout en bout de l'aide au développement

L'un des grands défis de l'aide au développement concerne également la multiplicité des donateurs, la diversité des canaux à travers lesquels des flux financiers sont envoyés, et la redondance des coûts de transactions et l'impossibilité (ou la volonté) pour les institutions du pays aidés de suivre l'emploi des fonds. Selon un rapport de l'OCDE publié en 2021, « *parfois, la trésorerie du pays partenaire peut même ne pas connaître l'état d'un décaissement ou l'argent qui entre, ce qui compromet le processus de planification du budget d'investissement national*<sup>35</sup> ».

C'est en partant de ce constat que la KfW Entwicklungsbank, la banque de développement allemande développe **TruBudget**, pour Trusted Budget Expenditure Regime, une application *open source* afin d'« *accroître l'efficacité et la traçabilité des fonds en offrant aux États membres et aux donateurs*

Case study », Maja Tønning, Key Aid Consulting CARE, December 16, 2022, <https://www.calpnetwork.org/publication/gender-equality-and-gender-based-violence-risk-mitigation-in-cash-and-voucher-assistance-vanuatu-case-study/>

33 « UnBlocked Cash — designing for gender equality », Oxfam UnBlocked Cash, February 17, 2021, <https://medium.com/unblockedcash/unblocked-cash-designing-for-gender-equality-857276ef3195>

34 « Lessons from Vanuatu— half a year of delivering relief aid on blockchain », Oxfam UnBlocked Cash, May 31, 2021, <https://medium.com/unblockedcash/lessons-from-vanuatu-half-a-year-of-delivering-relief-aid-on-blockchain-ec326f81c688>

35 Boiardi, P. et E. Stout (2021), « To what extent can blockchain help development co-operation actors meet the 2030 Agenda ? », OECD Development Co-operation Working Papers, n° 95, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/11857cb5-en>.



*davantage de transparence dans l'allocation des ressources*<sup>36</sup> ».

TruBudget est une blockchain privée fonctionnant sur Multichain<sup>37</sup>, un framework blockchain à destination des entreprises. Le logiciel permet de consigner les processus de financement et de dépenses correspondants aux projets mis en œuvre. L'intérêt d'utiliser un registre distribué serait d'augmenter l'efficacité dans la gestion des finances publiques du pays qui reçoit une aide au développement et de rendre transparent l'usage de ces fonds.

Un pilote a été financé par le ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ) en 2018 au Burkina Faso. Le gouvernement burkinabé développe ainsi sa propre version de TruBudget appelée SIGFE (Système d'Information de Gestion des Fonds Extérieurs) pour gérer les projets financés par les donateurs.

En Éthiopie, TruBudget est utilisé pour gérer conjointement des projets financés par la KfW dans le domaine de l'enseignement supérieur. D'autres pilotes sont encore à un stade de préparation : par exemple la Tunisie développe à partir de TruBudget la Caisse des Prêts et de Soutien des Collectivités Locales CPSCCL, avec Smart Africa et

l'Alliance du vaccin, Gavi, porté par Fondation Bill et Melinda Gates.

La banque de développement brésilienne BNDES a également testé en 2018 le dispositif pour gérer une partie du Fonds amazonien, notamment en provenance des particuliers, mais le projet a été pour l'instant suspendu.

Si le logiciel TruBudget est *open source*, il est déployé sur une blockchain privée où chaque partie prenante reçoit des droits correspondant à sa fonction et à son rôle dans le projet, permettant ainsi de suivre toutes les étapes de passation de contrats et de marchés, ainsi que le déblocage des paiements dans des délais réduits.

Dans la même veine, **Amplify**<sup>38</sup>, mené avec l'UNICEF et le gouvernement d'Afrique du Sud a consisté à numériser la gestion d'un programme d'éducation d'Afrique du Sud en enregistrant sur la blockchain Ethereum la fréquentation à l'école maternelle d'enfants défavorisés et en émettant des token comme preuve d'impact en échange de subventions gouvernementales (voir Chapitre « Monnaie électronique P2P & argent programmable pour plus de détail).

36 « A blockchain-based workflow tool for an efficient and transparent project management », TruBudget, retrieved May 10, 2022, <https://openkfw.github.io/trubudget-website/>

37 « Recent Q&A », Multichain, retrieved May 10, 2022, <https://www.multichain.com/qa/> & « Getting Started », TruBudget, retrieved May 10, 2022, <https://openkfw.github.io/trubudget-website/docs/README>

38 « Impact Tokens: A blockchain-based solution for impact investing », David Uzsoki, Patrick Guerda, International Institute for Sustainable Development | IISD.org, <https://www.iisd.org/system/files/publications/impact-tokens.pdf>



## Don et charité

Don sans commission, don sans intermédiaire, traçabilité des dons, ONG acceptant des dons en crypto-actifs ou encore financement de dons via des jetons non fongibles (NFT\*), de nombreuses entités renouvellent le secteur de la philanthropie et de la charité. La vague des tokens non fongibles (NFT\*) depuis 2020 a également servi à financer des projets sociaux et environnementaux.

Nous en présentons plusieurs dans le chapitre « Contenus numériques et Arts ». Les principales préoccupations en matière de dons caritatifs, lorsqu'ils passent par un intermédiaire, sont les frais administratifs, les frais de transaction prélevés sur les dons, la corruption potentielle des intermédiaires qui gèrent les fonds et les services, et la difficulté des Organisations à but non lucratif et autres ONG à suivre la manière dont l'argent est réellement dépensée.

### Organisations autonomes décentralisées (DAO\*)

Fondée en 2016 à Barcelone en Espagne par Griff Green, Jordi Baylina et quelques autres membres du White Hat Group<sup>39</sup>, rejoint en fin d'année par Vojtech Simetka et Grace Torrellas, **Giveth** est une plateforme *open source* créée sur la blockchain Ethereum dont l'objet est « *d'éliminer la bureaucratie*

*et de permettre aux organisations à but non lucratif de créer un haut niveau de transparence et de responsabilité envers les donateurs*<sup>40</sup> ».

Giveth.io est actuellement déployé sur le réseau Ethereum et le réseau xDai (voir Chapitre Finance Maker DAO). En 2017, une première version de l'application décentralisée de don (DApp) est lancée sur le réseau principal d'Ethereum et a été repensée et relancée en 2021. La DAO\* de Giveth est une organisation autonome décentralisée\* qui réunit, des donateurs, des responsables de la communauté, des directeurs de campagne, des vérificateurs de campagne, des gestionnaires et des vérificateurs, et des destinataires, c'est-à-dire ceux qui reçoivent les fonds.

La plateforme Giveth met en relation des porteurs de projets d'utilité sociale, les destinataires de fonds avec des donateurs. En mai 2022, la plateforme compte environ 1 500 projets<sup>41</sup>, chacun présentant ses objectifs, une section pour les mises à jour et un récapitulatif des dons, indiquant le montant total donné au projet et une liste des donateurs. Pour l'instant, les dons ne peuvent être effectués qu'en utilisant des crypto-actifs (xDAI ou Ethereum) même si un paiement en carte de crédit semble être en cours d'implémentation.

39 « We spoke to the vigilante hackers who stole \$85 million in ether to save it », Jack Morse, Mashable, July 26, 2017, <https://mashable.com/article/ethereum-stolen-white-hat-group-rescued#ZPTC98wSEPOp>

40 « Giveth », LinkedIn, retrieved May 10 2022, <https://www.linkedin.com/company/givethio/about/>

41 GivEth : <https://giveth.io/>, consulté le 12 mai 2022.

La totalité des fonds collectés par un porteur de projet lui revient, et les donateurs ne sont pas non plus assujettis à une commission de la plateforme. Les seuls frais concernent ceux de la blockchain Ethereum lors de mouvements de fonds. La DAO\* de Giveth est ainsi entièrement financée par des dons.

En 2021, la communauté a lancé plusieurs services dont l'objectif est de créer « une économie qui appartient et est gouvernée par ceux qui donnent<sup>42</sup> ». Lancée le 24 décembre 2021, cette GIVEconomy reposant sur le jeton GIV s'articule autour de cinq axes :

- GIVbacks : Un programme qui récompense en jeton GIV les personnes ayant effectué des dons aux projets vérifiés sur Giveth. GIV sert également de jeton de gouvernance de la plateforme.
- GIVfarm : Récompenses pour les fournisseurs de liquidités et les stakers qui soutiennent le jeton GIV.
- GIVgarden : La plateforme de gouvernance décentralisée de la GIVEconomy, où les détenteurs de GIV peuvent voter sur les propositions demandant un financement à la DAO\*. GIVgarden repose 1Hive (<https://gardens.1hive.org/>) qui repose sur quatre composantes : (1) le vote de conviction pour la gestion

des fonds. En janvier 2022, la réserve commune, la quantité de jetons disponibles pour les propositions de financement s'élève à 32 millions de GIV, l'équivalent de 15 millions de dollars. (2) Une application de vote sur la DAO\*, appelée TAO voting, qui permet l'exécution des décisions sur la blockchain ((3) un Pacte, qui définit les normes de comportement de la communauté sur la chaîne et hors chaîne et enfin, (4) Celeste, un tribunal décentralisé chargé de régler les différends au sein de la DAO\*.

- GIVstream : Un flux continu de GIV qui fournit un pouvoir de gouvernance croissant aux participants de la GIVEconomy au fur et à mesure que celle-ci se développe, jusqu'au 23 décembre 2026.
- GIVdrop : Une distribution aux anciens participants et sympathisants de Giveth, conçue pour relancer l'économie avec des sympathisants alignés sur les valeurs.

Un milliard de jetons GIV ont été émis lors du lancement de la GIVEconomy. 100 millions de jetons GIV sont d'ores-et-déjà liquides, et les 900 millions restants seront alloués au GIVstream et libérés progressivement sur une période de cinq ans jusqu'au 23 décembre 2026.

42 « Welcome to the GIVEconomy », Lauren, December 24, 2021, retrieved May 23, 2022, <https://medium.com/giveth/welcome-to-the-giveconomy-b3e372da63dd>



L'initiative de Giveth est complexe à première vue. Elle allie une Organisation autonome décentralisée, des *smart contracts*, une plateforme de financement participatif. Elle relève cependant ce défi de mettre en relation des porteurs de projets d'utilité sociale avec des donateurs, sans prendre de commission, et de gérer le fonctionnement d'une organisation autonome décentralisée selon un format totalement inédit. Il s'agit d'impliquer des donateurs, rémunérés en jeton GIV, dont le placement génère de nouveaux jetons en récompenses, l'objectif étant de les associer à un écosystème différent de celui qui existe aujourd'hui et qui consiste à faire un don à une association sans suivi ni retour quant à l'utilisation des fonds.

### Dons sans intermédiaire

Cette désintermédiation est également une composante majeure du projet **Kiveclair** qui donne à voir un nouveau modèle d'aide au développement, basé sur le don, en utilisant un canal Lightning Network (voir encadré) sur Bitcoin pour collecter des fonds et les envoyer directement auprès des bénéficiaires. L'histoire de Kiveclair commence après les coulées de lave du volcan Nyiragongo, près de la ville de Goma, dans l'Est de la République démocratique du Congo (RDC) soit entré en activité en mai 2021, provoquant un mouvement de panique dans la ville. En octobre 2021, des milliers de sinistrés du volcan vivent ainsi dans des camps de fortune.

### Lightning Network

Le réseau Lightning est un protocole de paiement de pair-à-pair, construit comme application de deuxième couche sur la blockchain publique Bitcoin. Il est décrit pour la première fois dans un livre blanc par Joseph Poon et Thaddeus Dryja en 2015. Cette application de deuxième couche, construite au-dessus de la blockchain Bitcoin, permet à deux ou plusieurs personnes d'échanger directement des bitcoins en se passant de confirmation de transactions. Ces transactions en bitcoins sont effectuées hors-chaîne (off chain\*), c'est-à-dire qu'elles ne sont pas enregistrées sur la blockchain Bitcoin. Elles sont donc très rapides, ne sont assorties quasiment d'aucun frais et permettent également de manipuler de très petites sommes d'argent, à l'échelle d'un satoshi\*. Les personnes utilisant un réseau Lightning pourront opérer autant de transactions qu'elles le souhaitent. Elles peuvent décider de fermer ce canal de paiement et le solde final que chaque personne a dans son portefeuille est alors enregistré sur la blockchain bitcoin. (Pour plus de détails, voir le chapitre « Monnaie électronique - Paiement et micro-paiement en pair-à-pair »).

Le 9 octobre 2021, Gloire Wanzavelere, l'un des quatre collaborateurs du média africain Chainglob basé à Goma dans la région du Kivu en République démocratique du Congo lance une torche Lightning sur Twitter dont le principe est le suivant : « *Celui qui veut la torche peut la demander sur Twitter au dernier qui l'a reçue (qui ne la confiera qu'à une relation de confiance). Chaque participant ajoute des satohis\* (le montant qu'il souhaite) et transmet au suivant, via le Lightning Network, l'ensemble de ce qui a été récolté*<sup>43</sup> ».

Cette première torche Lightning leur a permis de collecter près de 3 millions de Satohis\* et de venir en aide et former à Bitcoin une douzaine de personnes<sup>44</sup>.

Forte de cette expérience, la petite équipe a créé dans la foulée le projet Kiveclair, avec le soutien technique et logistique du Cercle du Coin, Indenodes, Nodl et JohnOnchain, et dont l'objectif est « *de venir en aide à une cinquantaine de familles en satoishi et les former à l'utilisation de Bitcoin*<sup>45</sup> ».

Il s'agit d'une campagne de collecte de fonds en ligne, en satohis ou en Bitcoin, dont le premier palier,

fixé à 25 000 dollars<sup>46</sup>, permettra d'équiper les bénéficiaires d'un téléphone portable sur lequel est installé un portefeuille Bitcoin/ réseau Lightning à partir duquel chacun recevra deux fois par mois, pendant six mois, un don d'environ 25 USD en Satohis\*. Les bénéficiaires, des personnes sinistrées du volcan et d'autres populations marginalisées comme les pygmées participeront en outre à une formation leur permettant d'apprendre à utiliser ce portefeuille.

Les bitcoins/Satohis ne seront pas convertibles en monnaie locale, l'idée étant de les faire circuler dans l'économie locale à travers des commerces, acceptant les paiements en bitcoin, également accompagnés par Kiveclair.

L'intérêt d'un tel projet, à l'image de l'initiative Bitcoin Beach au Salvador<sup>47</sup> dont ils se sont inspirés, est d'expérimenter l'usage du Bitcoin à la fois comme véhicule financier d'aide aux sinistrés, sans intermédiaire entre les donateurs et les bénéficiaires, et comme instrument d'inclusion financière, par un accompagnement pédagogique et technique au niveau local.

43 « La torche Lightning destinée aux sinistrés de l'éruption du volcan Nyiragongo est arrivée à destination », Jean Luc, 25 Octobre 2021, Bitcoin.fr, <https://bitcoin.fr/la-torche-lightning-destinee-aux-sinistres-de-leruption-du-volcan-nyiragongo-est-arrivee-a-destination/>

44 « Aide via lightning : partager l'amour et la pilule orange », Gloire Wanzavelere, Chainglob, 9 décembre 2021, <https://chainglob.com/aide-via-lightning-partager-lamour-et-la-pilule-orange/>

45 « Kiveclair : promouvoir le bitcoin par l'aide et l'éducation », Gloire Wanzavelere, Chainglob, 26 décembre 2021, <https://chainglob.com/kiveclair-promouvoir-le-bitcoin-par-laide-et-leducation/>

46 « Kiveclair, Stage 0 - Help 50 People », retrieved May 2022, <https://volcan.cust.nodl.cloud/btcpay/apps/25h57gEov2ZXJELV7THDUoLSnwc/crowdfund>

47 « Bitcoin Banking for Communities: Lessons Learned from Bitcoin Beach », Andrew, November 10, 2021, <https://galoy.io/bitcoin-banking-for-communities-lessons-learned-from-el-zonte/>



L'initiative de Bitcoin Beach au Salvador, débutée en 2019, a suscité l'intérêt du gouvernement salvadorien au point d'en faire une monnaie légale, le 7 septembre 2021, au même titre que le dollar américain.

### Les dons en crypto-actifs vers des ONG

De nombreuses grandes organisations caritatives et agences d'aide internationale se sont mises à accepter les donations en crypto-actifs. Dès novembre 2013, **BitGive**, une association à but non lucratif 501(c)(3) immatriculée en Californie aux Etats-Unis et fondée par Connie Gallippi a lancé l'une des premières campagnes caritatives, en faveur de Save the Children, une ONG créé à Londres en 1919 et qui se présente comme « *le plus grand mouvement mondial indépendant œuvrant pour les enfants*<sup>48</sup> ».

Il s'agissait alors de lever des fonds en crypto-actifs pour pour l'aide aux victimes du typhon Haiyan ayant sévi en novembre 2013 aux Philippines. Suivront de nombreuses opérations menées par différentes ONG comme Save the Children mais aussi Code to Inspire, Heifer International ou encore Black Girls Code. En 2015, BitGive lance GiveTrack, une plateforme de dons destinée aux organisations à but non lucratif,

« *afin d'offrir transparence et responsabilité aux donateurs en partageant les informations financières et les résultats directs des projets en temps réel*<sup>49</sup> ». GiveTrack est une plateforme de crowd donation qui permet aux donateurs de suivre leurs fonds selon le projet financé, et pour les bénéficiaires de rendre compte de sa réalisation.

Plusieurs plateformes fournissent une plateforme à destination des organismes à but non lucratif et les organisations caritatives afin de collecter des fonds en bitcoins et autres crypto-actifs, comme The Giving Block ou Engiven toutes deux créées en 2018, respectivement à Washington et en Californie aux Etats-Unis.

Engiven a ainsi annoncé avoir reçu, en octobre 2021, un don de 10 millions de dollars en bitcoins à une organisation confessionnelle non divulguée.

The Giving Block permet à plus de mille organisations d'accepter les dons en crypto-actifs.

Fidelity Charitable<sup>50</sup> est une organisation caritative publique de type 501(c)(3) immatriculée aux Etats-Unis depuis 1991 qui a distribué, sur la seule année 2021, 10,3 milliards de dollars à des organismes caritatifs, aux Etats-Unis et dans le monde.

48 Save the Children, <https://www.savethechildren.net/>

49 « Our History Early BitGive Projects from 2013 to 2016 », Bitgive Foundation, retrieved May 11, 2022, <https://www.bitgivefoundation.org/5-year-report-2018/>

50 « How the giving account works », Fidelity Charitable, retrieved May 11, 2022, <https://www.fidelitycharitable.org/giving-account/giving-account-details.html>

Les dons en crypto-actifs représentent la même année 274 millions de dollars, soit soit près de quatre fois plus qu'en 2017, (69 millions de dollars), selon un porte-parole de l'entreprise cité par Associated Press<sup>51</sup>.

UNICEF, Action contre la Faim, la liste des ONG acceptant directement ou par l'intermédiaire d'une plateforme les dons en crypto-actifs est longue. Les plateformes permettant d'accepter les dons en crypto-actifs deviennent de nouveaux intermédiaires facilitant les campagnes de dons vers des ONG, permettant à ces dernières au sein d'un même environnement, de notamment gérer la diversité des dons (Engiven supporte 42 crypto-actifs différentes), les reçus de dons, la détention (Custody) de crypto-actifs et leur conversion, ou non, en monnaie fiat et vers le système bancaire de l'ONG bénéficiaire.

Est-ce à dire que les ONG s'adaptent à vouloir rajeunir l'âge de leurs donateurs ? Selon le Pew Resarch<sup>52</sup>, 16 % des Américains déclarent avoir déjà investi, négocié ou utilisé des crypto-actifs et ce chiffre monte à environ quatre Américains sur dix et deux Américaines sur dix parmi ceux âgés de 18 à 29 ans. En France,

une étude publiée en février 2022 par l'Association pour le développement des actifs numériques (Adan) rapporte<sup>53</sup> que 8 % des Français ont également déjà investi dans des crypto-actifs, un chiffre qui s'élève à 12 % pour les moins de 35 ans.

### **Don via NFT\***

Les jetons non fongibles (Non Fungible Token - NFT\*), associés au domaine de l'art et des contenus numériques, deviennent une nouvelle source de financement de projets à dimensions sociale et/ou environnementale. Les premiers jetons non fongibles ont été créé sur la blockchain Bitcoin en 2012, avec les Colored Coins proposés par Yoni Assia dans un premier article intitulé « bitcoin 2.X (aka Colored Bitcoin) – initial specs<sup>54</sup> », suivi la même année par Meni Rosenfeld, auteur de « Overview of Colored Coins<sup>55</sup> ».

Un bitcoin est divisible jusqu'à la huitième décimale et s'appelle alors un Satoshi, en hommage à la personne ou au groupe de personnes ayant rendu public le code source du protocole en 2008. Les premiers NFT sont ainsi des Satoshis à qui l'on a attaché des données

51 « Charities see more crypto donations. Who is benefiting ? », H. Hadero, November 15, 2021 <https://apnews.com/article/cryptocurrency-technology-business-bitcoin-philanthropy-34e629f4fcd40f950c49e159c24595fa>

52 « 16% of Americans say they have ever invested in, traded or used cryptocurrency » Andrew Perrin, PewResearch, November 11, 2021, <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2021/11/11/16-of-americans-say-they-have-ever-invested-in-traded-or-used-cryptocurrency/>

53 « La crypto en France : structuration du secteur et adoption par le grand public », ADAN, 14 Février 2022, <https://adan.eu/rapport/crypto-france-structuration-adoption>

54 « Bitcoin 2.X (aka Colored Bitcoin) – initial specs », March 27, 2012, retrieved May 31, 2022, <https://yoniassia.com/coloredbitcoin/>

55 « Overview of Colored Coins », Meni Rosenfeld, December 4, 2012, retrieved May 31, 2022, <https://bitcoil.co.il/BitcoinX.pdf>



d'identification, lesquelles caractérisent l'unicité de l'actif numérique, lui faisant, par là-même, perdre son caractère fongible.

Car en effet, le propre des crypto-actifs est d'être des actifs fongibles, c'est-à-dire que n'importe lequel de ces tokens peut être échangé contre un autre, alors que les jetons non fongibles désignent un actif numérique unique. Un jeton non fongible est un certificat numérique unique et indivisible, cette unicité lui permettant de certifier l'authenticité et la propriété d'objets originaux, parmi lesquels des œuvres d'art, des objets de collection, physiques ou numériques, ou encore des noms de domaines, des créances et même des biens immobiliers.

Si l'usage des NFT est resté anecdotique jusqu'en 2020, c'est à partir du début de l'année 2021 qu'ils suscitent une frénésie médiatique, un emballement des artistes et du grand public, notamment lorsque la société internationale de vente aux enchères Christie's a procédé à la vente de l'œuvre numérique de Beeple pour 69,3 millions de dollars en mars 2021<sup>56</sup>. Selon DappRadar<sup>57</sup>, les ventes de NFT se sont élevées à 25 milliards de dollars en 2021.

Depuis le milieu de l'année 2021 se développent ce que certains appellent « NFT Philanthropy », une philanthropie des jetons non fongibles qui consiste à mettre en vente des créations de l'esprit (image, vidéo, Gif, tweet, code source etc.) et reverser les recettes, intégralement ou en partie, à une cause sociale ou environnementale. Alex Wilson, cofondateur de la plateforme de collecte de fonds en crypto-actif The Giving Block estime, dans des propos rapportés par Cointelegraph<sup>58</sup>, que 30 % des dons de la plateforme proviennent d'initiatives NFT, soit 12 millions de dollars.

Pour célébrer ses 75 ans, l'UNICEF a procédé à la vente de mille NFT, créé par l'artiste et scientifique Nadieh Bremer, pour un total de 235 ethers, le token de la blockchain publique Ethereum, afin de soutenir la connectivité numérique des écoles dans les communautés mal desservies, projet porté par Giga Le projet de Giga, créé depuis 2019 par l'UNICEF et l'Union internationale des télécommunications est de (1) cartographier<sup>59</sup> la connectivité des écoles dans les pays en développement, (2) connecter toutes les écoles et les communautés aux alentours, (3) financer la connexion au réseau et (4) créer un écosystème propice à l'éducation et au travail<sup>60</sup> (voir Chapitre Communication électronique & télécommunications).

56 « Non-Fungible Token, jetons non fongibles : quand le monde de l'art rencontre celui des blockchains », Jacques-André Fines Schlumberger, *La revue européenne des médias et du numérique*, N°57-58 Printemps - été 2021, <https://la-rem.eu/2021/07/nft/>

57 Dapp Radar, retrieved May 31, 2022, <https://dappradar.com>.

58 « NFT philanthropy demonstrates new ways of giving back », Rachel Wolfson, January 31, 2022, <https://cointelegraph.com/news/nft-philanthropy-demonstrates-new-ways-of-giving-back>

59 « Mapping School Connectivity Globally », UNICEF, retrieved May 16, 2022, <https://projectconnect.unicef.org/map>

60 « Bringing Connectivity to Schools in a Fair & Transparent Way Exploring where blockchain and Giga



Le caractère programmable des NFT\* (voir encadré « Comment fonctionne un NFT » au chapitre Contenus numériques et Arts) permet également de prévoir qu'à chaque cession du NFT, une part de la vente reviendra automatiquement à une cause, comme il est déjà courant de programmer une clause de royalties dans un NFT, qui enclenche le paiement d'un pourcentage ou d'un montant fixé à l'avance à chaque revente du token, un « droit de suite », assurant au créateur un revenu lié à la circulation de son œuvre sur le marché secondaire.

Enfin, des plateformes se sont créées en revendiquant le financement de causes sociales et/ou environnementales, comme **NFTb**<sup>61</sup> ou encore **Doingud**<sup>62</sup>, dont les NFT en vente prévoient dès leur création, un pourcentage des recettes affectées vers une cause sociale. Par exemple, l'œuvre numérique « Yamamoto Nymph<sup>63</sup> », inscrite sur la blockchain Polygon le 24 décembre 2021 a d'abord été mis en vente à 250 dollars, avec une répartition des recettes, sur cette première transaction, de 87,5 % pour le créateur, 10 % pour OutRight Action International, une organisation internationale de défense des droits des LGBT, et 2,5 % pour la plateforme.

En juin 2022, le NFT a été remis en vente, cette fois-ci pour 69 000 dollars et, s'il se revend sur le marché secondaire, 10 % des recettes iront au créateur et 2,5 % seront reversés à nouveau à OutRight Action International.

Enfin, la vente de NFT peut être directement organisée par des collectifs ou des groupes de personnes se rassemblant autour d'une cause, comme The Indestructible Donation, lancée par un collectif de photographes ukrainiens, la vente de 40 photographies sous la forme de NFT sur la plateforme Opensea<sup>64</sup> et dont les fonds seront reversés à l'organisation non gouvernementale ukrainienne « Come back alive », créée en mai 2014 pour aider l'armée ukrainienne lors de la guerre du Donbass, et réactivée depuis l'invasion de l'Ukraine par la Russie en 2022.

Ces dons provenant de la vente de NFT et cette « NFT Philanthropy » s'avèrent donc être un outil supplémentaire pour les organisations ou des communautés de personnes afin de lever des fonds, renouvelant également le profil de leurs donateurs.

---

intersect », Christina Lomazzo, & Mehran Hydary, UNICEF.org, December 4, 2020, <https://www.unicef.org/innovation/stories/blockchain-school-connectivity>

61 « Our Mission », NFTb, retrieved June 27, 2022, <https://nftb.io/charity/>

62 « How it works », Doingud, retrieved June 27, 2022, <https://doingud.com>

63 « Yamamoto Nymph », Doingud, retrieved June 27, 2022, <https://doingud.com/creation/0xb335cc9dcdd441d703c8b96dc781499e3fd085c3000000000001?edition=1>

64 « The Indestructible Donation », Open Sea, retrieved Jun 27 2022, <https://opensea.io/collection/the-indestructible-donation>



## Crise humanitaire

Les cryptos devises servent également d'ultimes remèdes lors de crises de liquidités comme celles déployées par Grassroot Economics au Kenya (Voir Chapitre monnaie électronique et argent programmable - *Community Inclusion Currency*) ou encore lors de crises plus profondes. En janvier 2021, The Intercept titrait « *les afghans affamés utilisent la crypto pour éviter les sanctions américaines, les banques en faillite et les talibans*<sup>65</sup> ».

Lorsque les talibans sont arrivés au pouvoir en août 2021 et depuis que les Etats-Unis ont retiré leurs forces armées, l'Afghanistan fait face à une crise, dorénavant humanitaire, peu relayée par les médias occidentaux.

Les Etats-Unis ont saisi les actifs de la banque centrale afghane, interdit tout transfert d'argent vers le pays, débranché le système SWIFT qui permet des transactions financières internationales, et fait cesser les livraisons de monnaie fiduciaire par les entreprises françaises et polonaises, auparavant en charge de leur impression.

Si bien que plus rien ne fonctionne dans le pays. L'UNICEF estime ainsi que « *3,2 millions d'enfants souffrent de malnutrition et que plus d'un million d'entre eux courent le risque immédiat de mourir de faim*<sup>66</sup> ». Pour les Nations unies, « *seulement 2 % des 40 millions d'Afghans mangent à leur faim*<sup>67</sup> ».

**Code to Inspire**, une ONG fondée par Fereshteh Forough<sup>68</sup> à Hérat, enseignait la programmation informatique à de jeunes Afghanes. Elle explique, pour le média Intercept<sup>69</sup>, que « depuis septembre, nous envoyons une aide en espèces, environ 200 dollars par mois, pour chaque famille, car la majorité de nos étudiants ont déclaré que leur famille avait perdu leur emploi. Ils sont le seul soutien de la famille ».

Les banques refusant tout transfert d'argent, l'ONG envoie aux familles des BUSD, une crypto-actif stable\* indexé sur le dollar américain, permettant à chacune d'elles de recevoir les fonds, les convertir en afghani, la monnaie locale afghane afin qu'elles puissent « *payer les frais médicaux, la nourriture et tout ce qui est nécessaire*<sup>70</sup> ».

65 « Starving Afghans use crypto to sidestep U.S. sanctions, failing banks, and the taliban », Lee Fang, January 19, 2022, <https://theintercept.com/2022/01/19/crypto-afghanistan-sanctions-taliban/>

66 2nd December 2021 « One million children at risk of dying from starvation in Afghanistan within weeks », UNICEF, December 2021, <https://www.unicef.ie/2021/12/02/one-million-children-at-risk-of-dying-from-starvation-in-afghanistan-within-weeks-unicef/>

67 *Ibid.*

68 « Impoverished Afghan women are receiving emergency aid in crypto as the Taliban limits cash withdrawals and millions go hungry », Joshua Zitser, Business Insider, January 23, 2022, <https://www.businessinsider.com/afghanistan-women-turn-to-cryptocurrency-to-feed-their-families-2022-1 ?r=US&IR=T>

69 « Starving Afghans Use Crypto To Sidestep U.S. sanctions, failing banks, and the taliban » Lee Fang, The Intercept, January 19, 2022, <https://theintercept.com/2022/01/19/crypto-afghanistan-sanctions-taliban/>

70 *Ibid.*

Sanzar Kakar, un entrepreneur américain d'origine afghane, a créé **HesabPay**<sup>71</sup> en 2019, une application permettant notamment d'envoyer de l'argent convertie en USDC, une autre crypto-actif stable\* indexé sur le dollar américain.

*« Vous pouvez faire du commerce dans les deux sens, l'envoyer à l'étranger ou le recevoir à l'étranger, sans jamais toucher les banques, sans toucher le gouvernement afghan ou les talibans<sup>72</sup> », explique-t'il.*

---

71 « Guide Book », HesabPay, retrieved May11 2022, <https://hesab.af/userGuide/en>

72 « Starving Afghans Use Crypto To Sidestep U.S. sanctions, failing banks, and the taliban », Lee Fang, The Intercept, January 19, 2022, <https://theintercept.com/2022/01/19/crypto-afghanistan-sanctions-taliban/>



## ENJEUX ET QUESTIONS

Si des initiatives reposant sur des blockchains peuvent augmenter l'efficacité de la philanthropie et de l'aide humanitaire, notamment en lui permettant de toucher des publics jusque-là écartés de celle-ci, elles butent néanmoins sur le problème politique de la dépendance des pays dits en développement par rapport aux citoyens et aux États des pays dits développés.

En effet, la journaliste et essayiste Naomi Klein a décrit il y a quatre ans un phénomène nouveau qu'elle a identifié pour la première fois à Porto-Rico après la tempête Maria, le crypto-colonialisme<sup>1</sup>. La promesse des blockchains de bâtir un monde plus horizontal est en effet instrumentalisée par de riches investisseurs de sorte à tester cette technologie à l'échelle d'un État, selon des fins qu'ils auront eux-mêmes préalablement définies.

Les motivations de ces derniers, selon Klein, sont bien moins louables qu'elles n'y paraissent. En effet, les possibilités en matière d'optimisation fiscale et la promesse de faire de Porto Rico « le Singapour des Caraïbes » tendent à relativiser les velléités

de ces derniers en matière de philanthropie.

Ce phénomène est aussi visible dans les domaines mentionnés dans ce chapitre, où les citoyens des pays en difficulté dépendent de l'aide au développement et de la philanthropie pour assurer leur survie.

A ce modèle technophile importé des pays dits développés, Naomi Klein oppose un modèle tout autre, porté par plusieurs couches de la société Portoricaine, fondé sur une « souveraineté du nombre » (sovereignty of the many) par rapport à une sécession d'une minorité (secession for the few). Comment les blockchains peuvent-elles contribuer à ce projet de société, c'est-à-dire un développement autonome des pays en développement ? Comment les communautés peuvent-elles se réapproprier les blockchains alors qu'elles ne disposent pas nécessairement de l'infrastructure technique nécessaire à leur utilisation ? Quels supports les projets blockchains à succès dans le domaine du développement durable peuvent-ils développer pour permettre cette réappropriation ?

1 « The Battle for Paradise », Naomi Klein, ISBN 9781608463572, 2018. <https://gdsnet.org/NaomiKleinBattleForParadisePart1.pdf>

Au-delà du crypto-colonialisme, le système d'aides directes au développement soulève depuis longtemps des questions fondamentales : ce système pourrait-il être efficace sans l'apport des spécialistes qui gèrent les opérations sur le terrain ? Ces aides directes ne maintiennent-elles pas les bénéficiaires dans un « assistantat permanent » et un modèle dont le schéma reproduit inlassablement celui de pays développés qui aident les pays en développement, ce qui pose la question du « commerce de la charité » (charity business) dans son ensemble ?

L'apport technologique des blockchains, dès lors qu'elle sont privées, ne s'inscrit-il pas directement dans cet écueil, dont les critiques sont également portées depuis longtemps par certains chercheurs comme notamment Martin Lemberg-Pedersen, du département des sciences politiques de l'Université d'Aalborg à Copenhague au Danemark et Eman Haioty, chercheur indépendant, qui expliquent que « l'absence de normes communes en matière de protection des données entre les ONG et les États

*du Sud mondial, ainsi que l'immunité juridique des institutions de l'ONU, créent ce que nous pouvons appeler des "failles d'externalisation". Celles-ci permettent aux entreprises technologiques de ne pas encourir de responsabilité directe lorsqu'elles testent et recherchent de nouvelles technologies sur les populations déplacées<sup>2</sup> ».*

Selon Mark Duffield, Professeur émérite au Global Insecurities Centre de l'université de Bristol en Angleterre, « les crises humanitaires complexes dans les pays du Sud sont devenues des « laboratoires cyber-humanitaires » fonctionnant comme des boucles de rétroaction permettant aux entreprises privées de tester de nouvelles technologies pour l'extraction, l'analyse et l'application de renseignements humanitaires sur les déplacements<sup>3</sup> ».

De plus, il s'avère que bon nombre de projets blockchains « s'inscrivent toujours dans le cadre des chaînes de valeur traditionnelles et utilisent la technologie pour améliorer progressivement la transparence et l'efficacité » de l'aide humanitaire, comme l'expliquait en 2021<sup>4</sup>

2 Martin Lemberg-Pedersen & Eman Haioty (2020): Re-assembling the surveillable refugee body in the era of data-craving, Citizenship Studies, DOI:10.1080/13621025.2020.1784641

3 *Ibid.*

4 « Blockchain in Aid & Philanthropy: State of affairs », Ronald Steyer, April 18, 2021, <https://medium.com/positiveblockchain/blockchain-in-aid-philanthropy-state-of-affairs-c0b1687833d1>



Ronald M. Steyer, spécialiste de l'aide humanitaire et des blockchains.

Les initiatives relativement spontanées menées au Salvador, en République démocratique du Congo, au Guatemala ou encore au Brésil sont à suivre de près, puisqu'elles permettent une autonomisation des populations locales consistant à

basculer d'un système monétaire et d'aide humanitaire en dollar, organisé en silo, du haut vers la bas, vers un système d'argent électronique en Satoshis\*, opéré en pair-à-pair et utilisable localement et dont l'intérêt dépend en grande partie de la capacité des populations à utiliser ces outils par eux-mêmes.

## GLOSSAIRE

**Altcoin** : Un Altcoin désigne toutes les crypto-actifs alternatifs au bitcoin. Depuis la création du premier bitcoin en 2009, le site [coinmarketcap.com](https://coinmarketcap.com) en dénombrait 2 360 au 22 juillet 2019, 10 429 au 15 juin 2021 et 20 246 en juillet 2022.

**AMM** - *Automated Market Maker*. Voir “Teneur de Marché Automatisé”.

**API** : En informatique, une interface de programmation applicative (en anglais *Application Programming Interface*) est un ensemble normalisé de classes, de méthodes ou de fonctions qui sert de façade par laquelle une blockchain va offrir des services à d'autres logiciels. Une API blockchain spécifie comment des programmes informatiques pourront se servir des fonctionnalités et des données distribuées accessibles dans le registre d'une blockchain.

**Attestations vérifiables** - *Verifiable Credential* - (VC) : preuves numériques délivrées par un tiers (appelé *issuer*) à un utilisateur (*holder*) prouvant une caractéristique de son identité (son âge, son lieu de naissance, ...). Ainsi, en présentant ces attestations vérifiables à un vérificateur (*verifier*), l'utilisateur peut transmettre les informations strictement nécessaires pour accéder à un service tout en restant maître de ses données personnelles.

**Atomic Swap** : En finance, le *swap*, de l'anglais *to swap* – échanger, désigne un contrat d'échange financier. Dans le domaine des crypto-actifs, un Atomic

Swap désigne une méthode d'échange de token en pair-à-pair. Cette méthode repose sur un *smart contract*\* spécifique appelé « contrats à empreinte numérique verrouillés dans le temps » (*hashed TimeLocked Contracts* (HTLCs)). Le principe repose sur la garantie que les deux personnes qui échangent des tokens le feront réellement. Le *smart contract* requiert que le destinataire d'un paiement accuse réception du paiement dans un temps imparti, en générant un récépissé cryptographique. Si ce n'est pas le cas, le destinataire perd le droit d'accéder aux fonds qui sont alors retournés à l'expéditeur.

**Arbre de Merkle** ou **arbre de hachage** : En informatique et en cryptographie, un arbre de Merkel est une structure de données contenant un résumé d'information d'un grand volume de données. Le principe d'un arbre de hachage est de pouvoir vérifier l'intégrité d'un ensemble de données sans les avoir nécessairement toutes au moment de la vérification. Pour ce faire, au sein d'une série de données, l'une d'entre elles est hashée. Ce hash sera accolé à un hash d'une deuxième donnée issue de la même série. Cette concaténation va permettre de créer un hash parent. Le processus se répète avec les hash parents jusqu'à arriver à un hash unique, appelé le hash sommet. Ainsi, pour vérifier l'intégrité d'une donnée, il suffit de connaître le hash des données qui lui sont reliées.

**Block Explorer** : Voir “explorateur blockchain”.

**CEX / DEX** : *Centralized Exchange Platform / Decentralized Exchange Platform* - voir DEX.

**Crypto-actif stable** - *Stable coin* : crypto-actif collatéralisée par une monnaie fiduciaire ou sur un autre crypto-actif, respectant une parité fixe vis-à-vis de celle-ci ou celui-ci. Par exemple, le crypto-actif stable Dai de MakerDAO respecte une parité fixe vis-à-vis du dollar américain : 1 Dai = 1 USD. Il existe trois types de crypto-actifs stables, correspondant à trois moyens de respecter cette parité. D'une part, les crypto-actifs stables centralisés sont créés à partir de réserves en monnaie fiduciaire (par exemple, le dollar américain) déposées par les utilisateurs dans l'application et conservées en banque par les opérateurs du service. De fait, la quantité de crypto-actifs mise en circulation correspond exactement aux réserves de monnaie fiduciaire. D'autre part, les crypto-actifs stables décentralisés sont créés à partir de réserves dans d'autres crypto-actifs. Ainsi, les crypto-actifs stables sont créés en fonction de la valeur, en dollar, des autres crypto-actifs détenus en réserve. Le Dai de MakerDAO, précédemment mentionné, est un crypto-actif stable décentralisé. Enfin, il existe des crypto-actifs stables décentralisés

algorithmiques, qui sont créés en fonction des variations d'une autre crypto-actif créé par le même opérateur de service. Cet autre crypto-actif sera émis et racheté de sorte à faire fluctuer le cours par rapport au dollar américain. Sa valeur en dollar permettra de créer des crypto-actifs stables. Ce processus a été très décrié notamment lors de l'effondrement du stablecoin algorithmique Luna/Terra.

**dApps** - *Decentralized Application, Application décentralisée* : Pour Andreas Antonopoulos<sup>1</sup>, une application décentralisée inclut « *un ou plusieurs smart contract déployé(s) sur une ou plusieurs blockchain, une interface utilisateur transparente, un modèle distribué de stockage de données, un protocole de communication de messages de pair à pair et un système décentralisé de résolution de noms*<sup>2</sup> ». Une fois déployée sur une blockchain publique comme Ethereum, le code informatique d'une application décentralisée (dApp) ne peut être ni supprimé ni arrêté afin que quiconque puisse en utiliser les fonctionnalités. Cela veut dire que même si la personne ou le groupe de personne à l'origine de l'application disparaît, l'application décentralisée, quant à elle, continuera de fonctionner.

**DAO** - *Decentralized Autonomous Organization, Organisation Autonome Décentralisée* : Une DAO est une organisation de personnes fonctionnant

1 Auteur du livre de référence « Mastering Bitcoin 2nd Edition: Programming the Open Blockchain », 2017, O'Reilly, ISBN 978-1491954386

2 « Mastering Bitcoin - Second Edition », Andreas M. Antonopoulos, Creative Commons, retrieved Jun 15 2022, <https://github.com/bitcoinbook/bitcoinbook>



grâce à un programme informatique qui fournit des règles de gouvernance à la communauté sans direction centralisée. Ces règles sont transparentes et immuables parce que codées dans un protocole blockchain.

**DeFi** - *Decentralized Finance* : voir “Finance décentralisée”

**Delegated Proof of Stake** : voir “Preuve d’enjeu déléguée”.

**DEX** - *Decentralized Exchange*, Échanges décentralisés : Un échange décentralisé (DEX) est un type d’échange de crypto-actifs qui fonctionne en pair-à-pair et sans intermédiaire. Contrairement aux plateformes d’échanges centralisées (CEX, *Centralized Exchange*), comme Binance ou Kraken, les échanges s’opèrent directement entre les utilisateurs, réduisant ainsi le risque de vol causé par le piratage des échanges, la manipulation des prix et garantissant un meilleur anonymat.

**Explorateur de blockchain** : Toute blockchain publique dispose d’une interface de ligne de commande (*Command line interface* - CLI) pour afficher l’historique des transactions sur le réseau. Afin de permettre à quiconque d’accéder à l’historique de ces transactions, la plupart des blockchains publiques proposent également un « explorateur » accessible *via* un navigateur web afin d’afficher de manière conviviale les informations recherchées. Voir par exemple <https://www.blockchain.com/explorer>.

**Ethereum Virtual Machine** - Machine Virtuelle Ethereum : entité virtuelle unique permettant l’exécution de tous les *smart contracts*\* de toutes les applications décentralisées (dApps) et de toutes les Organisations autonomes décentralisées (DAO en anglais) développées sur la blockchain publique sans permission Ethereum. En effet, Ethereum peut être comparé à un automate fini distribué. Un automate fini distribué est une construction mathématique pouvant changer d’état. Ethereum possède deux états : un état lui permettant de gérer tous les comptes et les soldes des paiements effectués avec son crypto-actif natif, l’Ether ; et un état appelé “état machine”. Cet “état machine” change de bloc en bloc, de sorte à exécuter les *smart contracts*\* qui s’y trouvent. Les changements de l’état machine s’effectuent selon un ensemble de règles. Ces règles spécifiques de changement d’état de bloc à bloc sont définies par l’Ethereum Virtual Machine (ethereum.org).

**Feature phone** - *Téléphone basique* : Téléphone mobile possédant les caractéristiques techniques basiques d’un *smartphone*.

**Fork (*hard / soft*)** - Scission : En langage informatique, un *fork* consiste à créer un nouveau logiciel à partir du code source d’un logiciel existant. Un *soft fork* apporte des modifications à la blockchain concernée qui vont s’appliquer uniquement dans le futur, alors que les modifications introduites par un *hard fork* valent également pour le passé.

Un *hard fork* consiste donc à réécrire le code source d'un protocole blockchain après son lancement.

**Finance Décentralisée** - *Decentralized Finance (DeFi)* : La *DeFi* est un écosystème d'applications reproduisant des services financiers sur une blockchain. Elles permettent à quiconque en a les moyens et indépendamment du pays où il se trouve ou de sa nationalité, d'emprunter, prêter et investir, assurer et échanger des crypto-actifs sans passer par un intermédiaire, les transactions étant sécurisées via l'usage d'une blockchain et de *smart contracts*.

**Hachage** (fonction de) : fonction mathématique qui transforme n'importe quel contenu sous la forme d'un nombre hexadécimal. À la moindre modification du contenu, le nombre haché devient totalement différent. L'intérêt d'une fonction de hachage est qu'elle ne s'applique que dans un sens : le hachage obtenu ne permet pas de remonter au contenu d'origine, en revanche il suffit de hacher à nouveau ce contenu pour vérifier que le hachage en résultant est identique, preuve qu'aucune modification n'est intervenue. Les blocs de transaction d'une blockchain sont ainsi hachés au fur et à mesure et permettent d'avoir la garantie qu'ils n'ont jamais été modifiés depuis la première transaction.

**ICO** - *Initial Coin Offering*, Offre initiale de token : Émission de tokens échangeables contre des crypto-actifs pour lever des fonds auprès d'une communauté.

Contrairement à une IPO (*Initial Public Offering*) qui permet la cotation des actions d'une société sur un marché boursier, une ICO n'est pas encadrée par un régulateur financier.

**IPFS** - *InterPlanetary File System (IPFS)*, Système de fichier inter-planétaire : Un système distribué de fichiers pair à pair dont l'objectif est de stocker des informations et des données de manière décentralisée, sécurisée et confidentielle, permettant ainsi de se prémunir contre toute forme de censure. Aujourd'hui, une recherche d'information sur le web consiste à demander à un moteur de recherche "où se trouve le contenu" afin d'identifier l'URL du serveur où il se trouve ; une recherche dans l'IPFS consiste à demander au système "le contenu que l'on recherche", identifié par un hash cryptographique unique et permanent. Créé en 2014 par Juan Benet, IPFS est un protocole *open source* qui pourrait se développer à côté du protocole HTTP inventé par Tim Berners-Lee en 1991.

**Lightning Network** - réseau Lightning : Protocole de paiement de pair-à-pair construit comme une application de deuxième couche sur la blockchain Bitcoin qui permet d'opérer des transactions en bitcoin extrêmement rapides, de l'ordre d'un million par seconde, quasiment sans frais et sans dépense énergétique, puisque la validation des transactions ne nécessite pas de minage par la preuve de travail. Depuis 2015, des acteurs de la communauté Bitcoin, dont notamment

Lightning Labs, Blockstream et ACINQ, travaillent sur ce protocole qui apporte l'une des réponses au problème de changement d'ordre de grandeur (scalabilité) de Bitcoin qui, pour rappel, ne peut traiter que 7 à 10 transactions par seconde. Le réseau Lightning fonctionne depuis mai 2018.

**Mainnet / Testnet** : Le terme *mainnet* est utilisé pour décrire le moment où un protocole blockchain est entièrement développé et déployé, et que les transactions en crypto-actifs sont diffusées, vérifiées et enregistrées sur la blockchain. Le terme *testnet* décrit l'environnement de développement et de tests avant le lancement du *mainnet*.

**Mineur** : validateur de transactions sur une blockchain. Le mineur est rémunéré dans le crypto-actif natif de la blockchain au sein de laquelle il valide les transactions.

**Monnaie fiduciaire - fiat money** : Monnaie sous la forme de pièces et de billets, dont la valeur nominale est supérieure à la valeur intrinsèque. La confiance (*fiducia* en latin) que lui accorde l'utilisateur comme valeur d'échange, moyen de paiement, et donc comme monnaie repose sur le cours légal attribué par l'État.

**NFT (Non-Fungible Token)** : littéralement jetons non-fongibles. *A contrario* de deux pièces de monnaies fongibles, c'est-à-dire qui ne peuvent être différenciées (une pièce d'un euro ressemble en tous points à une autre pièce d'un euro), un NFT est un token unique, cette unicité lui faisant perdre son caractère fongible.

Un NFT exécute du code informatique stocké dans des *smart contracts*\* conformes à des normes différentes telles que ERC-721 sur Ethereum.

**On Chain/Off Chain** : Quand une transaction s'effectue *on-chain*, cela veut dire qu'elle est inscrite dans un bloc de transaction enregistré dans une blockchain. En revanche, une transaction *off-chain* se déroule en dehors de ladite blockchain. Par exemple, les transactions sur le Lightning Network (voir *supra*) sont effectuées en dehors de la blockchain de Bitcoin et sont dites *off-chain*.

**Oracle** : dans le domaine des blockchains, un Oracle est une source d'information provenant du monde physique sur laquelle est connecté un ou plusieurs *smart contracts* et dont les parties s'entendent sur la fiabilité des données. On peut prendre comme exemple l'IATA pour les données liées aux vols aériens ou encore Météo France pour les données liées à la météorologie (précipitation, gel, neige etc.). Utilisées dans le cadre d'applications décentralisées, les données d'un oracle permettent d'enclencher les termes d'un *smart contract*. Par exemple, une assurance paramétrique remboursera automatiquement un agriculteur en cas de perturbation météorologique dont les données sont certifiées par un oracle.

**Phrase mnémotechnique - Seed Phrase** : Suite de mots (généralement 12 ou 24) permettant la récupération d'un portefeuille de cryptomonnaies depuis n'importe quel appareil.

**Pool de minage** : association de mineurs coopérant pour la réalisation du travail de validation des transactions au sein d'une blockchain. Les gains effectués par les machines acquises en commun sont partagés entre les membres du *pool* de minage.

**Portefeuille** (de crypto-actifs), *Wallet* : en matière de crypto-actif, un portefeuille est un dispositif qui peut prendre la forme d'un support physique, d'un programme informatique ou encore d'un service, et dont l'objet est de stocker les clés publiques et/ou privées de crypto-actifs. Ce procédé de stockage de la clé privée, connue du seul propriétaire du portefeuille, permet à son détenteur de signer des transactions et de prouver à l'ensemble des pairs du réseau blockchain qu'il est bien le propriétaire des crypto-actifs utilisés.

**Portefeuille d'identité** - *Identity Wallet* : Portefeuille composé d'attestations vérifiables. Voir Attestation vérifiable

**Preuve d'enjeu déléguée** - *Delegated Proof of Stake* : Mécanisme de consensus réduisant le nombre de noeuds d'une blockchain et reposant sur l'élection de mineurs (les validateurs de blocs de transactions sur une blockchain) qui ont immobilisé des fonds (*stake*) en crypto-actifs dans une blockchain au prorata de ce que chacun possède.

**Preuve à divulgation nulle de connaissance** - *Zero Knowledge Proof* (ZKP) : Une preuve à divulgation nulle de connaissance est une méthode de

chiffrement qui permet à une personne (le prouveur) de prouver à une autre personne (le vérificateur) qu'elle est en possession de certaines informations sans les révéler au vérificateur. En d'autres termes, la preuve à divulgation nulle de connaissance permet de présenter des preuves de faits portant sur des données personnelles sans pour autant révéler ces données personnelles. Les preuves à connaissance nulle ont été conçues pour la première fois en 1985 par Shafi Goldwasser, Silvio Micali et Charles Rackoff dans leur article «*The Knowledge Complexity of Interactive Proof-Systems*».

**Proof-of-stake** : Preuve d'enjeu, ou Preuve de participation. Méthode pour valider les blocs de transactions d'une blockchain imaginée par Scott Nadal et Sunny King en 2012. Cette méthode demande à l'utilisateur de prouver la possession d'une certaine quantité de crypto-actif pour prétendre pouvoir valider des blocs supplémentaires dans ladite blockchain et pouvoir percevoir la récompense à l'addition de ces blocs. Ce mécanisme de consensus consiste à résoudre un défi informatique appelé *minting* (monnayage), opéré par des « forgeurs ». Il ne nécessite pas de matériel informatique puissant, consomme peu d'électricité et tient sur un nano ordinateur comme le Raspberry Pi. Pour valider un bloc de transactions, le forgeur met en dépôt une certaine quantité de crypto-actifs et reçoit une récompense lorsqu'il valide un bloc pour le blocage de ce capital. Si le forgeur procède à une attaque informatique en insérant de faux blocs de transactions dans la blockchain,

la communauté, à partir du moment où elle s'en rend compte, pourrait procéder à un *hard fork*\*, ce qui entraînerait la perte des dépôts de l'attaquant. Vitalik Buterin, cofondateur d'Ethereum explique : « *la philosophie de la preuve d'enjeu résumée en une phrase n'est donc pas "la sécurité vient de l'énergie dépensée", mais plutôt "la sécurité vient des pertes économiques engendrées par une attaque" »*.

**Proof of Authority (PoA)** - Preuve d'autorité : La preuve d'autorité est un algorithme de consensus qui désigne un nombre restreint et identifié d'acteurs au sein d'un réseau blockchain ayant le pouvoir de valider les transactions et de mettre à jour le registre. Cet algorithme de consensus est souvent mis en œuvre sur des blockchains privées ou de consortium. L'intérêt pour ces acteurs, souvent bancaires, étant de gagner en auditabilité et ainsi de réduire et d'optimiser les coûts liés à leur coordination.

**REDD +** *Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation* : mécanisme mis au point par les parties prenantes à la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), qui crée une valeur financière pour le carbone stocké dans les forêts en offrant aux pays en développement des incitations à réduire les émissions provenant des terres forestières et à investir dans des stratégies de développement durable à faibles émissions de carbone. Au-delà de la déforestation et de la dégradation des forêts, REDD + inclut le rôle de la conservation, de la gestion durable des forêts et de l'amélioration des stocks de carbone des forêts.

**RFID** : Identification par Radiofréquence, *Radio Frequency identification* : désigne une méthode d'identification de données à distance, incorporées, sous la forme de tag, dans des objets ou des produits et comprenant une antenne associée à une puce électronique.

**Satoshi** : Un Satoshi est la plus petite unité divisible d'un Bitcoin, soit le 8e chiffre après la virgule. Un satoshi est donc égal à 0,00000001 bitcoin. Le nom s'inspire du nom de la personne ou du groupe de personnes ayant publié le livre blanc fondateur de Bitcoin en 2008.

**SDK** - *Software Development Kit*, Kit de développement logiciel : Ensemble d'outils d'aide à la programmation pour la conception et le développement de logiciels ou d'applications.

**Seed Phrase** - Phrase mnémotechnique : voir "phrase mnémotechnique".

**Sidechain** : Une *Sidechain* est une blockchain secondaire ou parallèle conçue pour fonctionner à côté d'une blockchain primaire, publique, afin d'en accroître les capacités et remédier à leurs limites inhérentes, notamment de mise à l'échelle (scalabilité). Le recours à une *Sidechain* permet de traiter des opérations sans solliciter la blockchain primaire afin, par exemple, de réaliser des calculs spécifiques, ou encore de traiter des *smarts contracts* dans un environnement privé avant que les données soient enregistrées dans une blockchain primaire, comme Bitcoin ou Ethereum.

**Smart Contract** : Selon le site Ethereum.org, les contrats intelligents sont « *des applications qui s'exécutent exactement telles que programmées, sans possibilité de les arrêter, non censurables, sans fraude possible et sans interférence de tierce partie* ». L'intérêt de ces contrats est qu'ils sont autonomes, automatiques et répliqués dans tous les nœuds d'une blockchain, et que leur exécution ne passe pas par un tiers de confiance pour en garantir la validité. Plusieurs blockchains publiques permettent de mettre en œuvre des *smart contracts*, dont notamment Ethereum, Polkadot, Tezos, Stellar ou encore Solana.

**Staking** : Le *staking* consiste, pour un utilisateur, à immobiliser et verrouiller des tokens dans un *smart contract*. Le protocole attribue de façon aléatoire à l'un des participants le droit de valider un bloc de transactions et recevoir une récompense en token. Le mécanisme de la "preuve de détention", *proof of stake* incite les utilisateurs à immobiliser leur token, la probabilité d'être choisi pour valider un bloc de transaction étant proportionnelle au nombre de tokens verrouillés. Plus l'utilisateur a de tokens verrouillés, plus la probabilité d'être choisi pour valider la transaction est grande. Si un utilisateur tente d'écrire de fausses transactions dans un bloc, il perd ses tokens immobilisés et se fait bannir du réseau.

**Stablecoin** : voir "Crypto-actif stable".

**Teneur de marché automatisé** : protocole permettant de calculer le taux de change entre deux crypto-actifs de manière automatique. Le teneur de marché automatisé est à la base de tous les DEX (*Decentralised Exchange*), et permettent à ses usagers d'échanger des crypto-actifs entre eux en pair-à-pair, sans passer par un tiers. La première plateforme à utiliser ce principe se nomme Uniswap.

**Token / Tokenisation** : Un token, jeton en français, est une unité (un actif) numérique échangé sur une blockchain. Le bitcoin est le jeton de la blockchain Bitcoin. L'Ether est le jeton de la blockchain Ethereum. Par extension, l'expression « tokenisation » désigne l'idée qu'un actif, quel qu'il soit, puisse être représenté numériquement et échangé *via* une blockchain.

**Tolérance aux pannes byzantines** (*Byzantine Fault Tolerance, BFT*) : La tolérance aux pannes byzantines est une solution au problème logique des généraux Byzantins. Ce problème logique, élaboré en 1982, consiste à expliquer les difficultés de coordination simultanée des actions de trois armées commandées par trois généraux alliés. En effet, ces derniers doivent attaquer ou battre en retraite en même temps. Or, un général ne peut connaître les actions des autres que par l'intermédiaire d'émissaires. Par conséquent, un général malveillant envoyant une information erronée aux deux autres brouillera les actions des alliés.

En appliquant cette situation aux réseaux informatiques, on peut en déduire que seulement un tiers des membres d'un réseau est capable de nuire à l'entièreté de ce dernier. La tolérance aux pannes byzantines est la capacité d'une technologie donnée de se prémunir contre ce type de comportement. Les mécanismes de consensus par la preuve de travail et par la preuve d'enjeu sont des exemples de solutions rendant les blockchains tolérantes aux pannes byzantines.

**Tolérance aux pannes byzantines asynchrones (asynchronous Byzantine Fault Tolerance, aBFT) :** La tolérance aux pannes byzantines asynchrones est une manière alternative de répondre au problème des généraux byzantins (voir

*supra*). Plutôt que de faire en sorte que les trois généraux soient coordonnés en permanence, il s'agit de confier la direction des trois armées aux généraux bienveillants, tout en excluant le général malveillant du contrôle de son armée. Du point de vue d'un réseau informatique, un réseau tolérant aux pannes byzantines asynchrones authentifie les membres bienveillants de ce dernier pour leur confier la responsabilité de le faire fonctionner.

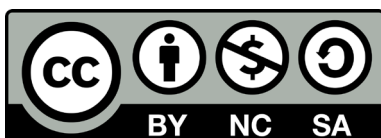
**Wallet** - Portefeuille : voir "portefeuille d'identité"

**Zero Knowledge Proof** - Preuve à divulgation nulle de connaissance. Voir "Preuve à Divulgation Nulle de Connaissance".

Rapport publié par l'Association Blockchain for Good

Directeur de la publication : Jacques-André Fines Schlumberger - Septembre 2022  
bonjour@blockchainforgood.fr

Les contenus de ce rapport sont mis à disposition selon les termes de la **Licence Creative Commons : Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International**.



Vous êtes autorisés à : Partager — copier, distribuer et communiquer le rapport par tous moyens et sous tous formats. Adapter — remixer, transformer et créer à partir du rapport selon les conditions suivantes : Attribution — Vous devez créditer le rapport, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications au rapport ont été effectuées.

Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son rapport. Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisés à faire un usage commercial de ce rapport, tout ou partie du matériel le composant. Partage dans les Mêmes Conditions — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant le rapport original, vous devez diffuser le rapport modifié dans les mêmes conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle le rapport original a été diffusé. V.1.0

**Pour citer ce rapport : « Rapport Blockchains & développement durable », Association de loi 1901 Blockchain for Good - France, Jacques-André Fines Schlumberger Ph.D., septembre 2022.**