



Fiche pédagogique

LA BLOCKCHAIN ET L'ÉNERGIE



Blockchain, Bitcoin, Cryptomonnaies, Smart contracts,... Ces termes « barbares » envahissent le champ lexical des prospectivistes, y compris ceux de l'énergie. Les débuts de la blockchain sont souvent comparés à ceux de l'ère internet : si sa propension à bouleverser le visage de la société de demain souffre de peu de contestations, nul n'est encore capable d'en prédire son importance et sa vitesse de pénétration. La technicité du sujet complique son appréhension par l'ensemble des acteurs, suscitant à la fois fantasmes et méfiance. Pourtant, déjà, les premières applications de la blockchain dans le secteur de l'énergie voient le jour, levant ainsi un pan du voile sur son rôle futur. L'OIE en profite pour délivrer dans cette note des clés de compréhension sur les usages possibles de cette nouvelle technologie.



LA BLOCKCHAIN : ÇA MARCHE COMMENT, ÇA SERT A QUOI ?

Blockchain France indique que « La blockchain est une technologie de stockage et de transmission d'informations de manière transparente et sécurisée, et fonctionnant sans organe central de contrôle ». De fait, une blockchain est un immense registre de données, qui concernent généralement des transactions. Toutes ces données sont compilées dans un même fichier, qui est ensuite dupliqué sur l'ensemble des ordinateurs participant à la blockchain.

Quelles types de données peuvent être stockées dans une blockchain ?

A priori, une blockchain peut contenir tout type de données. La blockchain Bitcoin, la première créée, mémorise des transactions en Bitcoin entre pairs. Mais des blockchains plus performantes permettent d'enregistrer des contrats, ou des actions conditionnelles entre les acteurs. C'est le cas par exemple de la blockchain Ethereum. Il est ainsi possible de développer des applications adossées à Ethereum, permettant ainsi de conditionner des échanges d'Ether. Il est donc possible de conclure des contrats qui seront intégrés à la blockchain Ethereum, et qui bénéficieront ainsi de tous les avantages de sécurité de la blockchain.

La synchronisation du registre de données entre tous les participants est au cœur de la blockchain puisqu'elle garantit son immuabilité. Tous les

Qui fait fonctionner les blockchains ?

Dans le cas des blockchains publiques, la participation est ouverte à tous les volontaires. Cette participation, appelée « minage », est rémunérée dans la cryptomonnaie associée à la blockchain (des Bitcoins pour la blockchain Bitcoin, des Ethers pour la blockchain Ethereum, ...). Si tout le monde peut participer, la pratique montre que le « minage » est devenu un marché très compétitif et qu'il est désormais essentiellement réalisé par d'immenses data centers dans des pays où l'électricité est disponible à bas prix (Islande, Chine...).

Dans le cas des blockchains privés, le processus de validation est réalisé par un acteur unique.

participants doivent en effet disposer des mêmes informations sur les transactions réalisées. Le principe de la blockchain consiste à créer une liste temporaire des données en attente (cette liste constitue un bloc) et de valider / partager cette liste de manière cadencée grâce à un procédé de vérification cryptographique. Ce procédé est au cœur de la sécurité de la technologie. La succession de validation des blocs constitue la chaîne de blocs. Ce processus fait des blockchains des dispositifs particulièrement sûrs à plusieurs points de vue. En premier lieu, les informations sont cryptées à l'aide de clés électroniques asymétriques, ce qui garantit à la fois l'authentification de l'auteur d'une transaction et l'accès à l'information par des tiers. En second lieu, le dispositif de synchronisation des nœuds permet la mise en place d'opérations de contrôle qui valideraient les données contenus dans chaque bloc. Enfin, la copie du registre chez l'ensemble des participants rend la blockchain particulièrement robuste quant à la perte

de données liée à une cyber intrusion ou un défaut matériel.

Mais au-delà de ces caractéristiques intrinsèques, l'engouement pour la blockchain réside dans la possibilité de désintermédiation qu'elles offrent. Puisque les données sont validées et stockées par tous les participants, les informations n'ont plus besoin de tiers de confiance pour garantir leur validité. Les banques, les assurances ou encore les notaires qui assurent aujourd'hui cette fonction pourraient se trouver concurrencés par des blockchains. Dans le domaine bancaire, le tiers de confiance est traditionnellement assuré par les banques et les Etats. La mise en place de monnaie électronique comme le Bitcoin vise à se passer de ces intermédiaires et donc à garantir des transactions monétaires sans avoir recours à un tiers.

LES USAGES DE LA BLOCKCHAIN DANS L'ENERGIE

Si la première application de la blockchain a été la désintermédiation financière, la suppression d'intermédiaire entre deux acteurs peut s'appliquer à bien d'autres domaines.

Ainsi, certains imaginent et mettent déjà en place des blockchains dédiées à des problématiques énergétiques, et en particulier électriques. L'exemple le plus connu est celui du Brooklyn microgrid, qui permet à des particuliers d'interagir sans passer par un tiers. Certains produisent de l'électricité via leurs propres panneaux solaires, les autres achètent cette électricité pour

la consommer. Il n'y a plus d'entreprise intermédiaire : les transactions sont gérées via une blockchain.

Il est possible que ce processus de désintermédiation s'étende à d'autres pans de la chaîne de valeur du système électrique. En particulier, la technologie blockchain peut permettre de :

- réaliser des transferts d'actifs, et en particulier d'énergie, de capacité ou encore de garanties d'origines
- tenir des registres transparents et immuables, et donc de certifier
- conclure automatiquement des contrats entre acteurs

Qui a inventé le bitcoin ?

La blockchain la plus célèbre est le bitcoin. Elle constitue une crypto monnaie dont la capitalisation totale s'élevait début 2017 à environ 46 milliards d'euros. Le bitcoin aurait été inventé par un certain Satoshi Nakamoto, un pseudonyme derrière lequel se cache encore une personne anonyme. Ce personnage mystérieux, qui a amassé un nombre importants de bitcoins aux débuts de cette blockchain, dispose aujourd'hui d'une fortune considérable, alimentant un peu plus les fantasmes entourant les crypto monnaies et les blockchains...



Déjà, Engie expérimente dans l'Yonne la technologie blockchain sur un réseau de compteurs d'eau connectés. L'application est construite de façon à déclencher automatiquement l'appel du dépanneur en cas de fuite.

En France toujours, la société Lumo utilise la blockchain dans le cadre du financement participatif.

Les investisseurs sont rétribués en Solarcoins, qui est une cryptomonnaie rétribuant les producteurs photovoltaïques. Les investisseurs peuvent s'en servir pour payer leur facture d'électricité. De l'autre côté du Rhin, RWE s'intéresse aussi à l'usage de la blockchain dans la mobilité électrique. Les énergéticiens expérimentent

donc déjà des applications de la blockchain. Toutefois, ces applications restent pour l'instant du domaine de l'expérimentation. La blockchain doit encore démontrer sa capacité à transformer le fonctionnement du système énergétique tout en maintenant une haute qualité de service.

LES LIMITES DE LA BLOCKCHAIN

Les blockchains sont des dispositifs répondant à des objectifs de sûreté de haut niveau et en ce sens ils peuvent utiles. Mais leur mise en place ne va pas sans poser un certain nombre de questions relatives à leurs performances, à la fois techniques, économiques et environnementales.

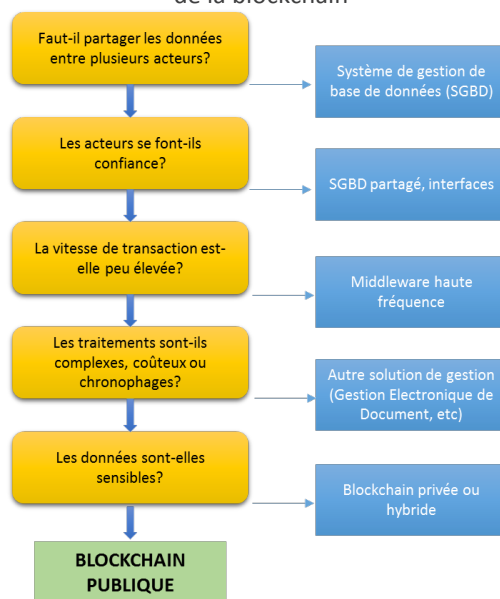
Ainsi, les blockchains ne sont pour l'heure pas pertinentes pour le traitement de données à fréquence élevée (en-deçà d'un traitement par seconde), en raison des délais minimum de traitement des informations par les processeurs. Il faudra donc leur préférer d'autres solutions informatiques en l'état actuel des capacités de calcul. De même, s'il n'y a pas lieu de partager les données entre plusieurs entités, des solutions tout aussi sûres existent actuellement sans avoir besoin de déployer une blockchain.

La question de la plus-value des blockchains par rapport aux technologies existantes est donc centrale. CGI Consulting propose ainsi un « logigramme d'analyse de pertinence » d'usage de la blockchain, qui permet d'identifier les cas dans lesquels la technologie blockchain a un intérêt.

Au-delà de la capacité de la blockchain à répondre à tous les besoins, d'autres considérations interviennent pour le secteur énergétique.

L'éventuel déploiement de cette technologie pour traiter les flux énergétiques (dans le cas de l'autoconsommation collective par exemple) ne pourra pas être conduit

Logigramme d'analyse de pertinence de la blockchain



sans une réflexion sur l'adaptation de certaines règles structurelles (la notion de responsable d'équilibre dans le système électrique par exemple), l'enjeu étant de maintenir un haut niveau de sécurité et de stabilité du système électrique.

De plus, il faut garder à l'esprit que la blockchain est un outil pour répondre aux exigences accrues de protection de la vie privée dans la mesure où elle peut être équipée d'outils cryptographiques puissants. Néanmoins, une information inscrite dans une blockchain n'est que très difficilement effaçable et donc se heurte aux exigences du droit à l'oubli, dont l'objectif est justement la protection de la vie privée.

Et la consommation d'énergie d'une blockchain ?

Le déploiement à grande échelle d'une blockchain nécessite de grandes puissances de calcul et des temps de calcul de plus en plus importants. A elle seule, la blockchain Bitcoin consomme environ 13 TWh par an², soit l'équivalent de la consommation d'électricité de la Slovénie. Un tel système est donc inadéquat pour des micro-transactions énergétiques quand le coût énergétique du traitement de la transaction par la blockchain devient supérieur à la quantité d'énergie échangée. Les blockchains dédiées à l'énergie devront donc s'attacher à consommer le moins d'énergie possible.

Source : CGI consulting¹

En conclusion, la technologie blockchain peut s'avérer un outil puissant pour réconcilier des flux énergétiques et flux commerciaux, mais elle n'est pas appelée à remplacer tous les systèmes existants : elle devra d'abord démontrer sa capacité à faire mieux et à moindre coût. Il manque encore aujourd'hui une « killer app » qui permettrait d'installer définitivement la blockchain dans le domaine de l'énergie.

1. Les opportunités de la blockchain pour le secteur de l'énergie, CGI Consulting, 2017

2. Selon le [Bitcoin Energy Consumption Index](#)