

# Le Bitcoin, un monstre énergivore

Stéphane Sordet, Jules Sandoz, Sylvain Arnaud, Lucas Cuennet

*Étudiants en ingénierie des médias, 1<sup>ère</sup> année, HEIG-VD*

**Le débat sur la consommation énergétique et l'impact écologique des cryptomonnaies fait rage depuis plusieurs années. D'autant plus suite à l'augmentation drastique de la valeur de monnaies telles que le Bitcoin, qui a atteint l'étape historique des 60'000 USD en mars 2021. On a pu voir de nombreux articles expliquer à quel point les cryptomonnaies sont polluantes pendant que d'autres affirment exactement l'inverse. Chacune des deux parties sélectionne soigneusement ses sources afin d'appuyer son point de vue.**

## I. INTRODUCTION

Selon une étude de l'université de Cambridge, la consommation électrique totale horaire pour le minage du Bitcoin est 2,6 fois plus importante que celle de la Suisse [11][13]. Ce constat assez déroutant, à l'heure du réchauffement climatique, mène à de nombreux questionnements quant à la viabilité de ce nouveau type de monnaie. Les mécanismes fondamentaux, nécessaires à la production du Bitcoin sont relativement énergivores et la demande est en constante augmentation.

## II. LE BITCOIN ET LA BLOCKCHAIN, C'EST QUOI?

Pour rappel, le Bitcoin a été développé par Satoshi Nakamoto, il s'agit d'une personne ou d'un groupe, dont la véritable identité est à ce jour inconnue. Bitcoin repose sur le concept de la *blockchain*, dont le fonctionnement est expliqué dans un fichier PDF de sept pages rendu public à sa création. Actuellement, l'utilité du Bitcoin et par définition de sa blockchain, est de permettre d'envoyer des paiements en ligne sans passer par une institution financière centrale. Cette "non régulation" par un organe de contrôle a longtemps donné au Bitcoin une image de moyen de paiement pour les criminels et autres trafiquants.

Concernant la blockchain et son fonctionnement, il est difficile de l'expliquer sans trop entrer dans le domaine technique. Pour faire simple, il s'agit d'une chaîne composée de "blocs", d'où son nom. Ces fameux blocs peuvent contenir divers types d'informations. Dans le cas du Bitcoin, ses blocs contiennent des enregistrements de transactions. Chaque bloc contient une structure de données à peu près similaire. Notamment l'en-tête du bloc qui va indiquer le propriétaire du bloc ainsi qu'une signature électronique (unique). Dans une blockchain, chaque bloc est lié au précédent. Ils sont liés par un code numérique (*hash*) généré en fonction des informations présentes dans le bloc. Si une seule information, aussi petite soit-elle, est modifiée dans le bloc, le hash calculé sera complètement différent. Par exemple, dans la blockchain, le bloc 1 est lié au bloc 2 et ainsi de suite. Le bloc 2, a dans ses données, le hash du bloc 1, si les informations du bloc 1 venaient à être modifiées, le hash de ce bloc le serait aussi. De

ce fait, il ne correspondrait plus au hash présent dans le bloc 2. C'est en grande partie ce système qui rend la blockchain et les informations qui y circulent inaltérables. En somme, c'est le calcul de cette blockchain par les ordinateurs qui rend le Bitcoin énergivore.

## III. CONSOMMATION ÉLECTRIQUE DU BITCOIN

### A. MINER UNE MONNAIE VIRTUELLE

Le bon fonctionnement du Bitcoin étant basé sur un système de *Proof of Work* (ou PoW), chaque transaction doit être vérifiée par plusieurs mineurs travaillant sur la blockchain Bitcoin [5][6]. Afin d'encourager la participation à ces vérifications, un système de récompenses a été mis en place dès la naissance de la cryptomonnaie. Pour vérifier une transaction, la machine d'un mineur doit résoudre une énigme mathématique complexe afin de trouver le code hexadécimal (appelé *hash*) correct. La difficulté de ces énigmes est mise à jour tous les 2016 blocs minés, soit toutes les 2016 transactions vérifiées ce qui correspond à un intervalle d'environ quatorze jours. Le premier mineur à résoudre l'énigme est le seul à être payé, les suivants doivent donc vérifier gratuitement qu'il n'a pas fait d'erreurs. À l'origine du Bitcoin, en 2009, la récompense par bloc miné s'élevait à 50 BTC [6]. Tous les 4 ans environ, la récompense baisse de 50%. Au moment de la rédaction de cet article, un mineur reçoit une récompense de 6.25 Bitcoin par *bloc* miné, et ce, depuis mai 2020. Un bloc miné représentant une récompense valant environ \$363'000 au 20 mars 2021. Aujourd'hui très peu de mineurs travaillent en solitaire, beaucoup travaillent ensemble à travers ce qu'on appelle des "*mining pools*". Si le groupe réussit à miner un bloc, alors la récompense est partagée entre les participants. Miner du Bitcoin et donc demander à sa/ses machine(s) de résoudre des algorithmes et d'envoyer des millions, des milliards voire des trilliards de hash par seconde a évidemment un coût [7].

### B. LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

Si cette pratique peut rapporter gros, d'après des sources dignes de confiance, elle reste très énergivore. À l'écriture de cet article, on estime la consommation annuelle du minage de Bitcoin à 139.24TWh (Térawatt-heure) [11] soit plus du double des 61.5TWh consommés annuellement en Suisse [13]. Certains indépendants ont cependant trouvé des moyens de prendre l'avantage de leurs stations de minage en utilisant, par exemple, la chaleur dégagée par leur système pour chauffer leur maison [14]. Ceci dit, la majorité du minage du Bitcoin est effectuée par des entreprises qui vont jusqu'à remplir des hangars avec des ordinateurs construits avec comme seul but la vérification de transactions Bitcoin. Avec autant d'ordinateurs puissants utilisés pour la vérification, on peut se demander à

quoi correspond la consommation électrique d'une transaction Bitcoin. Au 14 avril 2021, on estime qu'un tel versement serait l'équivalent d'environ 615'000 transactions VISA avec une consommation calculée à 910 kWh [10].

Le Bitcoin est souvent considéré comme l'or des cryptomonnaies, alors comment ces deux actifs financiers se comparent-ils d'un point de vue de la consommation énergétique? Selon une étude approfondie effectuée par CoinDesk en 2014, le minage d'or à travers le monde consomme environ 132 TWh d'énergie. Ce chiffre, à lui seul, rapproche fortement l'impact de l'or à la consommation énergétique des mineurs de Bitcoin. À cette statistique, peut s'ajouter le coût énergétique du transport d'une telle matière première, transport physique inexistant pour un *asset* comme le Bitcoin [15].

#### IV. L'EMPREINTE CARBONE DE CETTE CONSOMMATION

Le minage de Bitcoin s'effectue via des ordinateurs spécialisés extrêmement énergivores. En effet, l'industrie minière des crypto-monnaies a recueilli près de 1,4 milliards de dollars rien qu'en février 2021[3] : cela représente une énorme quantité d'énergie. Si ce chiffre peut paraître élevé, il n'est en rien plus alarmant pour notre environnement que d'autres consommateurs de notre vie moderne.

Beaucoup de détracteurs des crypto-monnaies font l'amalgame entre consommation d'énergie et pollution. Certes, le minage de cryptomonnaies nécessite de l'énergie mais, cette énergie n'est pas forcément dans tous les cas nocive pour l'écosystème.

En effet, d'après une étude du Cambridge Center for Alternative Finance, 39% de l'énergie utilisée par le minage de crypto-monnaies est issue de sources renouvelables afin d'alimenter leurs machines de minage et 76% des mineurs utilisent au moins une énergie verte.

Les mineurs utilisent des sources d'énergie à bas coût afin d'optimiser leur marge, mais il se trouve que, d'après une étude du Cambridge Center for Alternative Finance, tout de même 76% d'entre eux utilisent au moins une énergie verte et qu'au final, près de 40% de l'énergie exploitée serait renouvelable [31].

Dans certains cas, les mineurs utilisent de l'énergie verte qui aurait été « perdue ». Par exemple, en Chine, la province de Sichuan possède beaucoup d'usines hydroélectriques. Si la production d'électricité dépasse la demande, l'usine pourrait simplement fermer les vannes d'eau et cela éviterait de sur-produire. C'est à ce moment-là que les mineurs interviennent et achètent au rabais cette énergie.

Toutefois, l'électricité consommée pour miner des cryptomonnaies est alimentée principalement par des centrales à charbon, notamment en Chine et aux Etats-Unis.

#### V. VERDICT?

Au final, il reste, à ce jour, extrêmement complexe d'affirmer si la consommation énergétique du Bitcoin est un problème. Ce qui est certain, c'est que " le Bitcoin consommera toujours trop d'énergie pour ceux qui le jugent inutile" [32].

#### RÉFÉRENCES

- [2] NORGATE, Terry et HAQUE, Nawshad. Using life cycle assessment to evaluate some environmental impacts of gold production. [\[en ligne\]](#). juillet 2012.
- [3] ELMANDJRA, Yassine. Debunking Common Bitcoin Myths. *ARK Invest* [\[en ligne\]](#). 26 juin 2020.
- [4] CUEN, Leigh. The debate about cryptocurrency and energy consumption. *Tech Crunch* [\[en ligne\]](#). 21 mars 2021.
- [5] SMITH, Thomas. Heating My Home with Crypto Mining. *Start it up* [\[en ligne\]](#). 16 décembre 2019.
- [6] FLOYD, David. How Bitcoin Works. *Investopedia* [\[en ligne\]](#). 30 juin 2020.
- [7] KENTON, Will. Bitcoin Mining. *Investopedia* [\[en ligne\]](#). 1 octobre 2020.
- [8] CANNON, Malcolm et TUWINER, Jordan. Is Bitcoin Mining Profitable or Worth it in 2021? [\[en ligne\]](#). 2 mars 2021.
- [9] BLANDIN, Apolline, PIETERS, Gina, WU, Yue, EISERMANN, Thomas, DEK, Anton, TAYLOR, Sean et NJOKI, Damaris. 3rd Global Cryptoasset Benchmarking Study. [\[en ligne\]](#). septembre 2020.
- [10] THE BITCOIN MINING NETWORK [\[en ligne\]](#) décembre 2019.
- [11] Bitcoin network average energy consumption per transaction compared to VISA network as of April 14, 2021. [\[en ligne\]](#).
- [12] CAMBRIDGE UNIVERSITY. Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index. [\[en ligne\]](#).
- [13] DE VRIES, Alex. Bitcoin boom: What rising prices mean for the network's energy consumption. [\[en ligne\]](#). 17 mars 2021.
- [14] STATISTIQUE SUISSE DE L'ÉLECTRICITÉ 2019. [\[en ligne\]](#)
- [15] SMITH, Thomas. Heating My Home with Crypto Mining. [\[en ligne\]](#). 16 décembre 2019.
- [16] HILLPILOT, Jeremy. Bitcoin vs. Gold: Which Hurts the Environment More? [\[en ligne\]](#). 25 avril 2019.
- [17] Pourquoi a-t-on créé le bitcoin? [\[en ligne\]](#).
- [18] Pourquoi Bitcoin? Un peu d'Histoire. [\[en ligne\]](#).
- [19] TSIONAS, Mike G. et POLEMIS, Michael L. The environmental consequences of blockchain technology: A Bayesian quantile cointegration analysis for Bitcoin. [\[en ligne\]](#). 2 février 2021.
- [20] EGIYI, Modesta Amaka et OFOGBU, Grace Nyereugwu. CRYPTOCURRENCY AND CLIMATE CHANGE: AN OVERVIEW. [\[en ligne\]](#).
- [21] HUBER, Raffael. Bitcoin's Energy Consumption. [\[en ligne\]](#).
- [22] REDMAN, Jamie. Bitcoin Energy Consumption Is Far More Efficient and Greener Than Today's Banking System. [\[en ligne\]](#). 19 janvier 2021.
- [23] WINTERMEYER, Lawrence. Bitcoin's Energy Consumption Is A Highly Charged Debate – Who's Right? [\[en ligne\]](#). 10 mars 2021.
- [24] Hedging renewable energy investments with Bitcoin mining. [\[en ligne\]](#). 2020.
- [25] GOVENDER, Larisa. Cryptocurrency mining using renewable energy. An eco-innovative business model. [\[en ligne\]](#). 2019.
- [26] Toto, I've a Feeling the Environment Isn't Safe from Cryptocurrency Anymore: The Degrading Ecological Effects of Bitcoin and Digital Currencies. [\[en ligne\]](#).
- [27] CHENEL, Thomas. Le bitcoin pourrait à lui seul entraîner un réchauffement climatique de 2 degrés Celsius d'ici moins de 20 ans. [\[en ligne\]](#). 30 octobre 2018.
- [28] MARION, Fabienne. Les cryptomonnaies : des monnaies pas très écologiques...? [\[en ligne\]](#). 16 décembre 2018.
- [29] JEANNAU, Clément. Impact écologique des blockchains et cryptomonnaies : idées reçues et réalités. [\[en ligne\]](#).
- [30] Qui a créé Bitcoin et Pourquoi? [\[en ligne\]](#). 3 juin 2021.
- [31] Qu'est-ce que la technologie Blockchain? Un guide pas-à-pas pour débutants. [\[en ligne\]](#). 3 juin 2021.
- [32] Non, Bitcoin ne va pas faire bouillir les océans. [\[en ligne\]](#). 3 juin 2021.
- [33] Le bitcoin est-il vraiment une plaie pour la planète? [\[en ligne\]](#). 16 janvier 2018.