

République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de l'enseignement
Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
UMMTO

Faculté des sciences économiques, commerciales et
Des sciences de gestion
Département des sciences financières et
Comptabilité



Mémoire de fin d'études

*En vue de l'obtention du diplôme de master en sciences financières et
comptabilité*

Option : Finance et banques

Sujet

**La contribution de la blockchain dans
l'évolution du système financier mondial**

Présenté par :

- KECHIR Lynda
- HOCINE Mohamed Amine

Dirigé par : Mme BOULIFA. Y

Les membre de jurys :

Président : Mlle ZOURDANI SAFIA MCA
Rapporteur : Mlle BENZEGUANE SOUHILA MAA

Date de soutenance : Le 20/01/2022

Remerciements

Nous rendons grâce à Dieu qui nous a donné l'aide, la patience et le courage pour accomplir ce modeste travail.

Ils nous paraient nécessaire de commencé par remercier Satoshi Nakamoto cette ou ces illustres inconnues, sans qui nous auraient pu nous embarquer dans la grande aventure des monnaies électroniques et la technologie Blockchain.

Nous tenons à remercier notre promotrice, Madame **Boulifa.Y**, pour l'aide qu'elle a fournie et les connaissances qu'elle a su nous transmettre. Nous la remercions également pour sa disponibilité et la qualité de ses conseils.

Nos remerciements s'adressent aussi aux Mrs et Mmes les jurés pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail en acceptant d'être examinateurs.

Un grand merci à nos parents pour leur amour, leurs conseils ainsi que leur soutien inconditionnel à la fois moral et économique, ainsi que nos sœurs et frères et toutes nos familles, qui nous ont permis de réaliser les études que nous voulions et par conséquent ce mémoire.

Nous voudrions exprimer nos reconnaissances envers les amis qui nous ont apporté leurs conseils et soutien intellectuel tout au long de notre démarche.

Nous remercions toutes les personnes qui nous ont soutenues de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

Lynda & Amine

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A ma très chère mère et mon cher père

A mes sœurs : Sarah, Katia

A ma chère grande mère

A mon binôme Lynda

A toute ma famille et mes proches, qui m'ont Comblé de leur soutien et m'ont voué un amour inconditionnel ;

A toutes les personnes qui ont attendu l'achèvement de ce mémoire et qui ont prié dieu pour plus de réussite.

Amine

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A ma très chère mère et mon cher père

A ma sœur : Safia

*A mes frères : Djafer, Akli, Mokrane, Nabil et leurs femmes : Naima, Djamila, Hassina,
Nadjet*

A mes neveux : Sayane, Yani, Masken, Matyas, Adrien, Aylan Amazigh.

A ma grande mère

A mon cher Karim

A mes amies d'enfance : Kamelia, Melissa, Lydia

A mes chères copines: Lamia, Thanina

A mes camarades: Liza, Sarah, Célia, Ibtissam, Yanis.

A mon binôme Amine

*A toute ma famille et mes proches, qui m'ont Comblé de leur soutien et m'ont voué un
amour inconditionnel ;*

*A toutes les personnes qui ont attendu l'achèvement de ce mémoire et qui ont prié
dieu pour plus de réussite.*

Lynda

Liste des abréviations

BTC	Bitcoin
DLT	Distributed Ledger Technology
DAO	Decentralized autonomous organizations
P2P	Pair à pair
CPU	Central Processing Unit
KYC	Know your customer
IPO	Initial public offering
AML	Anti Money Laundering
B2B	Bisness to Bisness
MIT	Massachusetts Institute of Technology
PME	Petites et moyennes entreprises
Dapps	Applications décentralisé
FMI	Fond monétaires international

Sommaire

Introduction générale.....	01
Chapitre I : introduction à la technologie blockchain.....	05
Section 1 : de la cryptographie à la blockchain.....	05
Section 2 : typologies et générations de la blockchain	13
Section 3 : Les mécanismes de fonctionnement de la Blockchain	16
Chapitre II : la blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financier	24
Section 1: la blockchain et l'intermédiation financière	25
Section 2: les applications de la blockchain	39
Section 3: les domaines d'applications de la blockchain	42
Chapitre III : la Blockchain dans le monde de la finance.....	48
Section1 : l'impact de la Blockchain sur le secteur financier.....	48
Section2 : Les limites et les défis de la mise en œuvre de la blockchain.....	58
Section 03 : les progrès actuels de la blockchain au sein des institutions financières et ses effets sur l'économie	64
Section 04 : Bitcoin et son évolution	70
Conclusion générale.....	85

Bibliographie

Listes des figures et graphes

Glossaire

Table des matières

Introduction Générale

Le secteur financier a connu une crise marquante dans l'histoire en fin 2007, le monde de la finance et les banques en particulier étaient touchées par une crise financière. C'est aux Etats-Unis que cette crise a vu le jour suite à une bulle spéculative dans l'immobilier dite « subprimes » où les banques ont certifié des ressources financières de qualité alors qu'ils étaient « toxique », ce qui a causé une crise de confiance entre les institutions financières et bancaires. Il est nécessaire qu'une forme de confiance s'établisse entre les deux parties concernées par l'échange des ressources financières, dans le cas contraire, la réalisation de l'échange pourrait en être affectée. Ceci est particulièrement le cas pour le système financier, où la confiance revêt une importance capitale pour chaque transaction.

Au cours de cette crise, plusieurs innovations financières ont vu le jour, Grâce à Satoshi Nakamoto, qui a mis en place un nouveau mode de transfert de valeur entre les agents économiques sans besoin des intermédiaires de confiance et d'organe centrale de coordination et de gestion des transactions. Cette innovation permet aux individus d'échanger les valeurs de manière directe sans intermédiaire. On parle ici de la technologie **Blockchain**.

L'historique de la *Blockchain* commence avec l'émergence de la crypto-monnaie « *Bitcoin* », en 2009, son fondateur a publié un livre blanc intitulé « Bitcoin : un système de caisse électronique de pair à pair » (*a peer-to-peer electronic cash system*), où il définit Le bitcoin comme un moyen de paiement pair-à-pair et n'a donc pas besoin d'intermédiaires pour réguler les transactions puisque les **nœuds** de la blockchain remplissent ce rôle.

La blockchain un terme qui ne cesse de revenir dans la liste des recherches les plus populaires sur les différents moteurs de recherche. Cette technologie bouleversant l'écosystème des transactions numériques, prend une place de plus en plus importante dans l'espace médiatique.

La Blockchain ou « chaîne de bloc » en français est une technologie qui permet de stocker des données numériques de manière décentralisée et sécurisée. C'est une sorte de registre en ligne qui contient tous les échanges effectués entre utilisateurs. Mis à jour en temps réel, ce registre est réputé infalsifiable grâce à un système cryptographique. La force de cette technologie provient principalement d'une vertu permettant la suppression de la confiance envers un intermédiaire, puisque la blockchain possède un monde de gouvernance décentralisé qui fonctionne de pair à pair.

Introduction Générale

Actuellement, la blockchain ne cesse pas d'attirer l'attention à différents niveaux (gouvernements, entreprises, etc.) son exploitation dans diverses applications en dehors de son domaine classique de la monnaie électronique.

Ces dernières années, néanmoins, les banques ont clairement constaté qu'elles ne peuvent plus compter sur l'outil informatique basé sur des technologies de base qui sont considéré comme un corps sans âme. Une nouvelle ère, donc, se lance. L'ère des nouvelles technologies qui ont bouleversé le monde. La technologie joue un rôle primordial dans le développement des pays. C'est, d'ailleurs, devenu un critère de mesure de développement entre pays. La technologie commence à envahir tous les domaines dans le monde et la voilà maintenant qu'elle frappe fortement le domaine de la finance.

Pour cela, nous posons la problématique suivante : **quel est l'impact de la blockchain sur le développement du système financier mondial ?** cette question va se décliner en trois questions secondaires :

- Qu'est-ce que la blockchain ? et comment cette technologie fonctionne ?
- Comment cette technologie à révolutionner le secteur de la finance dans le monde ? et quel est le rôle des fintechs dans le développement de la blockchain ?
- Quelles sont les applications possibles de la blockchain dans le secteur financier ?
- Comment fonctionne la crypto monnaie Bitcoin avec cette technologie ?

Le choix du sujet :

Le choix de ce sujet est né de notre passion à un univers relativement nouveau, mouvementé et novateur, et de notre désir de le découvrir et de le partager.

Les objectifs du sujet :

Le 1er objectif est que la Blockchain est encore assez méconnue, voir mal vues du grand public, donc il est nécessaire de comprendre cette nouvelle technologie pour pouvoir y participer et en profiter. Donc notre objectif est de faire connaître cette technologie et d'expliquer ses différentes caractéristiques.

Le 2ème objectif est de montrer que la Blockchain ne se limite pas pour les transactions monétaires de la crypto monnaie, derrière elle se cache de vraies équipes avec de vrais projets et de nouveaux modèles.

Introduction Générale

Le 3ème objectif est que nous sommes à l'aube d'une révolution qui va plus loin et l'avènement de la décentralisation et qui se fonctionne sans organe de contrôle.

La méthodologie de recherche :

L'étude en question entre dans le cadre d'un essai de compréhension des nouvelles technologies dites Fintech, qui ont connues un essor phénoménale ces dernières années, en particulier depuis l'apparition de Bitcoin. Un phénomène qui change chaque jour, chaque heure, chaque minute voire chaque seconde et qui se base sur la Blockchain qui a bouleversé le monde de la finance. Une évolution historique relativement rapide à l'échelle de l'histoire. Ce qui nous a amené à opter pour une démarche méthodologique d'analyse descriptive basée sur la recherche documentaire à travers la consultation d'ouvrages, recherches, revues et sites internet relatifs à ce sujet, afin de présenter le concept de la Blockchain et l'utilisation de cette technologie, son développement ainsi que son impact sur le secteur financier mondiale, mais aussi ses risques et limites.

Se répondre aux questions précédentes, nous avons structuré notre mémoire en trois chapitres :

Chapitre I : « Introduction à la technologie Blockchain », a pour objectif la présentation de concepts de base, ses générations et ses types, ensuite on va expliquer son mécanisme de fonctionnement sur lequel repose notre blockchain et notre mémoire.

Chapitre II : « Blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financier », dans ce chapitre nous allons parcourir en détails le rôle d'intermédiaire quel joue la blockchain après la perte de confiance, et quelque cas d'applications, en suite on va aborder la notion des Fintechs.

Chapitre III : « la Blockchain dans le monde de la finance » ce chapitre s'intitule l'impact de la blockchain sur le secteur financier, et les limites de cette technologie avec les défis qu'elle représente, et présenté quelques cas d'usages au sein des différents services financiers, et on a réserver la dernière section pour présenter le cas d'usage de la cryptomonnaie « Bitcoin ».

*« Qui manque de connaissance est sans cesse à la
merci du changement ». Rémi Belleau*

Introduction

Tout au long de l'humanité, l'homme a fait preuve de créativité pour transmettre des informations et échanger des valeurs. Le délai de transmission d'informations par message il y a longtemps était long, et il était possible que le message soit modifié au cours du trajet ou intercepté par un autre individu que le destinataire, les conséquences peuvent être désastreuses. De même une transaction bancaire est aujourd'hui coûteuse, elle peut prendre plusieurs jours et dépend d'un tiers de confiance.

Afin d'établir la confiance entre deux participants et de supprimer les intermédiaires pour éliminer la fraude et protéger les payeurs et les bénéficiaires de toute défaillance bancaire ou acte malveillant, **Satoshi Nakamoto**¹ a décrit, en 2008, une solution basée sur les crypto-monnaies et un serveur d'horodatage distribué de pair-à-pair, tout en conservant un historiques des transactions, cette solution s'appelle **la Blockchain**.²

Dans ce premier chapitre nous allons présenter le concept de la technologie blockchain, dans un bref historique, son évolution, ces caractéristiques, ces types et son mécanisme de fonctionnement.

Section 1 : de la cryptographie à la blockchain

L'innovation technologique ne cesse pas d'évoluer au fil des années, la technologie blockchain est donc au cœur de l'actualité. Nous allons dans le premier temps avant de définir la blockchain, expliquer l'un des éléments majeurs qui assure le fonctionnement de cette dernière, qui est la cryptographie, et après remonter le temps afin de comprendre l'origine du développement de cette technologie.

¹ Nakamoto, S, *Bitcoin*: "A Peer-to-Peer Electronic Cash System", 2008, <https://Bitcoin.org/Bitcoin.pdf>.

² Jean-Guillaume, DUMAS Pascal, Lafourcade Ariane, Tichit Sébastien Varrette, « blockchains en 50 questions », édition Dunod, 2018, p62.

1. La cryptographie

Les échanges faites à travers le réseau peuvent être interceptées et altérées, il faut donc garantir la sécurité de ces données. C'est à ce niveau que la cryptographie intervient.

1.1. Définition de la cryptographie

C'est la discipline qui s'attache à protéger des messages (assurant confidentialité, authenticité et intégrité) en s'aidant souvent de secrets ou clés. **La cryptanalyse** : est la discipline sœur de la cryptographie. Elle se penche sur les processus de décryptage et de déchiffrement des messages. Elle est également utilisée lors de la conception des nouvelles techniques cryptographiques pour tester leurs forces de sécurité et leur robustesse.

1.2. Objectif de la cryptographie

L'objectif principal de la cryptographie est de sécuriser les données importantes sur un stockage ou lors de leur transmission¹ sur un support qui peut être totalement sécurisé lui-même, tel qu'un réseau informatique.

1.3. Les services principaux de la cryptographie

On présente ci-dessous les services de la cryptographie² qui sont : la confidentialité, l'intégrité, l'authenticité, la non-répudiation.

1.3.1 La confidentialité : s'assurer que personne ne peut lire le message à l'exception du destinataire prévu. Les données sont gardées secrètes de ceux qui n'ont pas les informations d'indentification appropriées.

1.3.2 L'intégrité : assurer au destinataire que le message reçu n'a en aucun cas été modifié par rapport à l'original.

1.3.3 L'authenticité : s'assure de l'identité de l'expéditeur, confirme au destinataire que les données reçues proviennent d'un expéditeur identifié et vérifié. Elle peut également fournir une assurance sur d'autres paramètres liés aux données tel que la date et l'heure de création/ transmission.

¹ M.bensaid Massyl, M.Hammoutene Rabah, « application décentralisée pour la sécurisation de transactions monétaires », Mémoire de master informatique, UMMTO, 2019/2020, p22.

² Idem, p23.

1.3.4 La non-répudiation : c'est le mécanisme qui sert à prouver que l'expéditeur a vraiment envoyé le message.

1.4 Terminologie de la cryptographie

La cryptographie utilise différents termes, Nous allons les définir ci-dessous¹ :

1.4.1 Algorithme de cryptage : Il s'agit d'un processus mathématique qui produit un texte chiffré pour tout texte clair reçu en entrée, en utilisant une clé de chiffrement donnée.

1.4.2 Texte chiffré : Le résultat obtenu via l'algorithme de cryptage, une version cryptée (brouillée) du texte en clair produit par l'algorithme de cryptage en utilisant une clé décryptée.

1.4.3 Algorithme de décryptage : C'est un processus mathématique qui produit un texte en clair unique pour n'importe quel texte chiffré et clé de déchiffrement. Il s'agit d'un algorithme cryptographique qui prend un texte chiffré et une clé de déchiffrement en entrée, et produit un texte en clair.

1.4.4 Clé de cryptage : C'est une valeur connue de l'expéditeur. L'expéditeur entre la clé de chiffrement dans l'algorithme de chiffrement avec le texte en clair afin de calculer le texte chiffré.

1.4.5 Clé de décryptage : C'est une valeur connue du récepteur. La clé de déchiffrement est liée à la clé de chiffrement, mais ne lui est pas toujours identique. Le récepteur entre la clé de déchiffrement dans l'algorithme de déchiffrement avec le texte chiffré afin de calculer le texte en clair.

2. La blockchain

Nous allons citer quelques définitions qui permettent de mieux comprendre ce qu'est la blockchain selon plusieurs points de vue :

2.1 Définition de la blockchain

*« L'idée d'un grand cahier informatique, partagé, infalsifiable indestructible du fait même de sa conception est au cœur d'une nouvelle révolution, celle de la blockchain ».*²

¹ M. Bensaid Massyl, M. Hammoutene Rabah, « application décentralisée pour la sécurisation de transactions monétaires », Mémoire de master informatique, UMMTO, 2019/2020, p23.

² Jean-paul Delahaye, « les blockchains, clefs d'un nouveau monde », revue : pour la science, n° 449, Mars 2015, p55.

2.1.1 Définition basique

La blockchain s'agit d'un logiciel qui stocke et transfère des données via internet, de façon transparente et sécurisée, et sans organe centrale de contrôle.¹

2.1.2 Définition générale

Une blockchain est une technologie qui permet d'effectuer des transactions, grâce à un mécanisme de consensus collectif couplé avec l'utilisation d'un grand livre de compte public, décentralisé et partagé, établit la confiance, la responsabilité et la transparence tout en rationalisant les processus d'affaires.²

2.1.3 Selon Claire Fénéron Plisson

La blockchain est souvent comparée à un vaste registre public, une sorte de grand livre intégrant l'ensemble des échanges effectués par ses utilisateurs depuis sa création : ces échanges sont regroupés à l'intérieur de blocs ordonnés du plus ancien au plus récent. Chaque bloc contient des informations relatives au bloc précédent de sorte qu'il est impossible de modifier un bloc sans modifier toute la blockchain en aval.³

2.1.4 Définition selon Claire Balva

Une blockchain constitue une base de données qui contient l'historique de tous les échanges effectués entre ses utilisateurs, et ce, depuis sa création. Pour se la représenter, l'image du grand livre est fréquemment utilisée : la blockchain peut être comparée à un vaste registre public intégrant l'ensemble des échanges effectués par ses utilisateurs depuis sa création. Une de ses caractéristiques principales est qu'elle ne peut pas être modifiée. Les blocs sont protégés par plusieurs procédés cryptographiques innovants qui rendent la modification impossible a posteriori. C'est ce qui donne à cette technologie son caractère transparent : on peut uniquement ajouter des opérations, mais pas les modifier ni les supprimer, elles sont infalsifiables.⁴

¹ Jean-paul Delahaye, « les blockchains, clefs d'un nouveau monde », revue : pour la science, n° 449, Mars 2015, P12.

² Laurent Leloup, « blockchain la révolution de la confiance », paris, eyrolles, 2017,p13.

³ Claire Fénéron Plisson, « La blockchain, un bouleversement économique, juridique voire sociétal », dans I2D, information, données et documents, 2017/3(volume 54), PP2,3.

⁴ www.blockchainpartner.com consulté le 20/06/2021

2.2 Caractéristiques de la blockchain

Plusieurs caractéristiques sont associées à la blockchain on retient ici les plus commune, en gardant l'esprit qu'elles peuvent varier avec les usages envisagés.

2.2.1 un système décentralisé : la technologie blockchain permet d'échanger sans le contrôle d'un tiers, c'est-à-dire l'absence d'autorité centrale qui permet aux utilisateurs d'avoir le total contrôle de leurs données personnelles.

Au-dessous l'illustration de la différence entre un réseau centralisé et un réseau décentralisé ¹ :

Figure 01 : Réseau centralisé et décentralisé

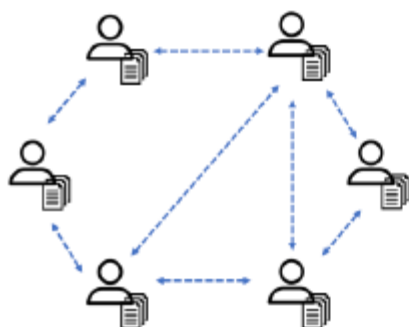


Traditionnellement, les réseaux informatiques sont centralisés, avec des utilisateurs se connectant à un serveur central qui donne accès aux informations.

Contrairement à un réseau centralisé on peut voir dans la figure ci-dessous comment le stockage de l'information sont partagées.

¹ Sylvain Tessier, « Fonctionnement de la blockchain et son intérêt pour le monde pharmaceutique » thèse pour l'obtention du diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université de Bordeaux, 2019, P27

Figure 02 : Stockage de l'information dans un réseau blockchain décentralisé



Une copie de l'information est gardée par chaque membre du réseau, c'est cette caractéristique qui fait des réseaux blockchains des réseaux décentralisés.

Source : Sylvain Tessier, « Fonctionnement de la blockchain », mémoire de recherche Université de Bordeaux, 2019, P27

2.2.1 Un système transparent : N'importe qui peut avoir accès au code source de la plateforme. De plus, l'accès à l'information et à l'historique des transactions est public.¹

2.2.2 Un système autonome : la puissance de calcul et l'espace d'hébergement sont fournis par les nœuds du réseau, c'est-à-dire les utilisateurs eux-mêmes. Par conséquent, aucune infrastructure centrale n'est plus concentrée entre les mains de l'organisation, au contraire, elle est dispersée sur tous les points du réseau. Par conséquent, la blockchain est autosuffisante et indépendante des services tiers.²

2.2.3 un système sécurisé : il est impossible de modifier des données déjà confirmées, ce qui permet d'obtenir une meilleure sécurité et traçabilité du système, la blockchain est dite immuable, et a une grande résistance, car toutes les données sont copiées dans les différents serveurs. Cela la rend résistante aux cyber-attaques ou au contrôle de l'État. En effet, s'il est possible de s'attaquer à un ou plusieurs ordinateurs, il est plus compliqué de s'attaquer aux blocs d'informations copiés dans l'ensemble des ordinateurs connectés au réseau. Cela offre à

¹ Thibault.H, Antoine. R, « les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie blockchain ? », mémoire de recherche master en ingénieur de gestion, université à catholique de lovain, Belgique, 2017/2018, P53.

²Guillaume, Buffet, « Comprendre la blockchain », Livre blanc sous licence Creative Commons, édition uchange.co, janvier 2016,p13.

la blockchain un haut niveau de sécurité. La blockchain est donc considérée comme inattaquable et inviolable.

2.2.4 Elle est immuable : ces enregistrements sont dits immuables, une fois stockés, ils deviennent archivés pour toujours et ne peuvent pas être modifiés facilement sans le contrôle simultané de plus de 51 % des nœuds du réseau. Le système cryptographique de validation garantit qu'il est quasiment impossible de réécrire une transaction une fois son bloc est validé.¹

2.2.5 Open source (Source ouverte à tout le monde) : la technologie de la blockchain est formulée de manière à fournir un accès open source à toutes les personnes connectées au réseau. Cette polyvalence inimitable permet à quiconque non seulement de vérifier publiquement les enregistrements, mais également de développer diverses applications.²

2.2.6 L'anonymat : lorsque le transfert de données a lieu entre nœuds, l'identité de l'individu reste anonyme, ce qui en fait un système plus sécurisé et fiable.³

3. Historique et évolution de la blockchain

Après avoir présenté le concept de la blockchain, on va remonter le temps afin de comprendre l'origine et l'évolution de cette technologie.

3.1 Genèse de la blockchain

En 1991, les chercheurs **Stuart Haber** et **W.Scott Stonetta** ont proposé une solution calculable pour horodater les documents numériques afin qu'ils ne soient pas manipulables.

C'était ça l'idée de la technologie blockchain, leur système à utiliser une blockchain cryptée et sécurisée pour stocker les documents horodatés, après en 1992, le protocole⁴ « Arbres Merkle », a pu rendre le système plus efficace, en rassemblant plusieurs documents dans un bloc cependant, cette technologie n'a pas été utilisée et le brevet a expiré en 2004.

¹ A. O. Ayadi, « état de l'art de la Blockchain dans : Analyse et étude de la sécurité des données médicales dans l'Internet des objets à partir d'une approche technologique Blockchain », mémoire de master Professionnel en Informatique, université Constantine 2 Abdelhamid Mehri, 2019,p51.

² Idem, P52.

³ A. O. Ayadi, « état de l'art de la Blockchain dans : Analyse et étude de la sécurité des données médicales dans l'Internet des objets à partir d'une approche technologique Blockchain », mémoire de master Professionnel en Informatique, université Constantine 2 Abdelhamid Mehri, 2019,P13.

⁴ <https://academy.binance.com/fr/articles/history-of-blockchain>, consulter le 23/06/2021.

Fin 2008, un livre blanc sur l'introduction d'un système de paiement électronique peer-to-peer décentralisé appelé **Bitcoin** a été envoyé à une liste de diffusion cryptographique par une personne ou un groupe anonyme sous le pseudonyme **Satoshi Nakamoto**¹.

En 2013, **Vitalok Buterin**, programmeur et co-fondateur de Bitcoin magazine, il a commencé à développer une nouvelle plate-forme informatique distribuée basée sur la blockchain, **Ethereum** qui avait une fonctionnalité de script appelée contrats intelligents.²

Au cours de cette section, nous avons expliqué qu'est ce que la cryptographie et son importance dans la transmission de l'information, par la suite nous avons abordé plusieurs définitions de la blockchain, expliqué ses caractéristiques, et son évolution à travers le temps d'une monnaie virtuelle à une révolution technologie de 20eme siècle. Cela nous facilitera de mieux comprendre les typologies de cette technologie et à quel stade est arrivé aujourd'hui, nous allons présenter tout ça dans la section suivante.

Section 2 : typologies et générations de la blockchain

Dans cette section nous allons présenter les différents types de la blockchain et ses générations.

1. Les types de la blockchain

Il existe des blockchains publiques ouvertes à tous, des blockchains privées dont l'accès et l'utilisation sont limitées à un certain nombre d'acteurs et des blockchains consortiums (hybrides).

1.1 Les blockchains publiques

Une blockchain publique est un système de grand livre distribué non restrictif et sans permission.

Toute personne ayant accès à Internet peut se connecter sur une plate-forme blockchain pour devenir un nœud autorisé et faire partie du réseau blockchain. Un nœud ou un utilisateur faisant partie de la blockchain publique est autorisé à accéder aux enregistrements actuels et anciens, à vérifier des transactions ou à effectuer une preuve de travail pour un bloc entrant et à effectuer une extraction. L'utilisation la plus élémentaire des blockchains publiques est

¹ Nakamoto, S, *Bitcoin: "A Peer-to-Peer Electronic Cash System"*, 2008, <https://Bitcoin.org/Bitcoin.pdf>.

² <https://academy.binance.com/fr/articles/history-of-blockchain>, consulter le 23/06/2021.

l'extraction et l'échange de cryptomonnaies. Ainsi, les blockchains publiques les plus courants sont les blockchains Bitcoin et Ethereum. Les blockchains publiques sont généralement sécurisées si les utilisateurs respectent strictement les règles et les méthodes de sécurité.¹

1.2 Les blockchains privées

Les blockchains privées sont des blockchains centralisées (considéré comme une propriété d'une personne/organisation). Ces blockchains nécessitent que les participants soient invités avant de pouvoir faire partie de la blockchain. Ici, toutes les transactions ne sont visibles que par les personnes qui font partie de l'écosystème blockchains. Les blockchains privées ont généralement un administrateur réseau qui peut s'occuper des autorisations des utilisateurs au cas où un utilisateur particulier aurait besoin d'une autorité supplémentaire en déplacement, ceux-ci sont généralement utilisés dans les organisations privées pour stocker des informations sensibles, sur l'organisation.²

1.3 Les blockchains consortiums (hybrides)

Ces blockchains sont divisées en deux types différents, ou certains nœuds sont privés, tandis que les autres nœuds sont publics. En conséquence, certains des nœuds seront autorisés à participer aux transactions. Les autres nœuds contrôlent le processus de consensus. Blockchain hybride permet à tous les nœuds d'accéder à la blockchain, tandis que le niveau d'informations auquel il est possible d'accéder sera basé sur le nœud accédant à ces données particulières.

Dans cette blockchain, il existe généralement deux types d'utilisateurs. L'un est l'utilisateur qui a tous les contrôles sur la blockchain et décide du niveau de sécurité pour un utilisateur particulier, tandis que les autres sont ceux qui accèdent simplement à la blockchain.³

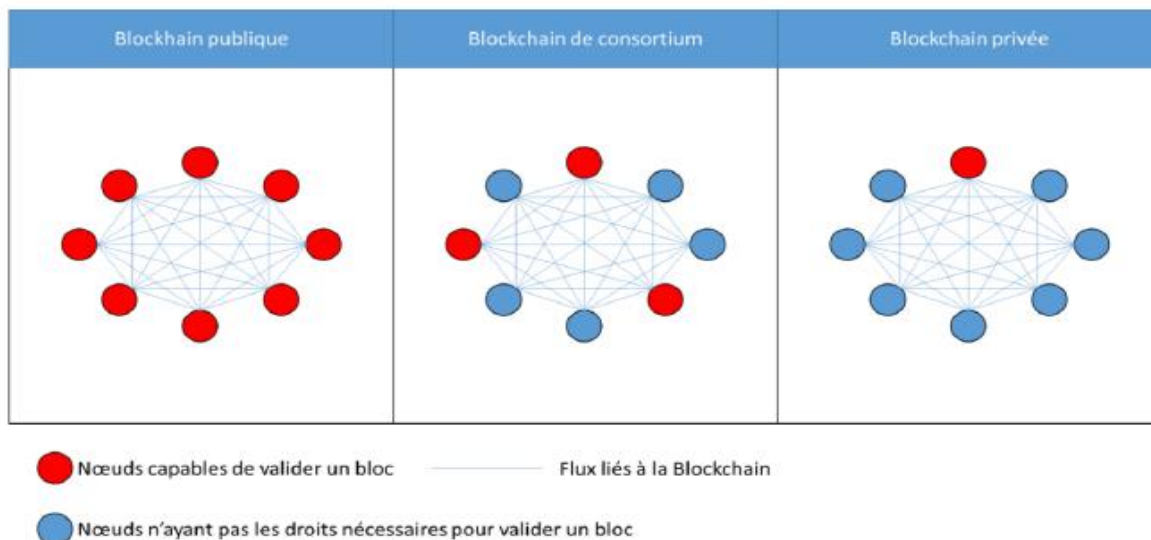
Le schéma ci-après explique la différence entre les trois types :

¹ <https://data-flair.training/blogs/types-of-blockchain/> consulter le 26/06/2021.

² HMIMOU Hicham, « La blockchain : Application dans le secteur financier », Projet de fin d'étude, Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan, Maroc, 2017/2018, P23

³ DELLYS Sabrina, BENBOUABDELLAH Sofia, « Applications de la technologie blockchain » mémoire de master en informatique Université Akli Mohand Oulhadj de Bouira, 2019/2020, p32.

Figure n° 03 : les différents types de la blockchain



Source : Séga DIARRAH, La Blockchain dans la prévention et la gestion des conflits sociaux en Afrique : cas du foncier au Mali, 2018, p11.

La blockchain original (Bitcoin) n'était utilisée que pour créer des crypto-monnaies, mais les caractéristiques de la technologie blockchain encouragent les personnes intéressées par cette technologie à rechercher de nouvelles utilisations de cette technologie dans différents domaines économiques. La recherche permet la conception de la blockchain pour différents cas d'utilisation, et les améliorations des fonctions de blockchain ont conduit à l'évolution de différentes générations.

2. Générations de la technologie blockchain

La blockchain a été développée en premier lieu pour remplacer les intermédiaires financiers via la création d'un système de paiement et une monnaie décentralisée. C'est-à-dire hors champ de contrôle d'aucune autorité centrale, le succès de la technologie conduit au développement des nouvelles utilisations de la technologie.

Il existe trois générations de la blockchain, blockchain 1.0, blockchain 2.0 et blockchain 3.0. Elle est de l'importance de distinguer entre les différentes générations de la

blockchain parce que chaque génération représente un développement de la manière de son fonctionnement de cette technologie.

2.1 Blockchain 1.0

Blockchain 1.0 est appelée aussi la blockchain de crypto-monnaie, c'est la blockchain originale et la première génération des blockchains, cette dernière a été développée pour l'utiliser comme un système de paiement électronique décentralisé, c'est la génération la plus simple des blockchains avec des principes de fonctionnement facile par rapport aux autres générations. ¹

2.2 Blockchain 2.0

La deuxième génération des blockchains a intégré les contrats intelligents (en anglais : smart contracts) dans la blockchain, en addition au crypto-monnaie cette génération est destinée aussi pour exécuter l'ensemble des transactions de l'économie, permettre aux individus de réaliser des transactions plus complexes pour échanger des valeurs comme des titres de propriété, des actions et des obligations, des crédits documentaires...ect. ²

Les smart contracts : sont des applications sous forme d'un contrat conventionnel, cette application permet à deux tiers de réaliser des transactions plus complexes que celui de la première génération des blockchains, comme le transfert des valeurs et des titres selon des conditions prédéterminées dans le smart contracts, l'objectif de cette génération des blockchains est de « décentraliser les machines ». ³

2.3 Blockchain 3.0

La troisième génération des blockchains permet de construire des applications de web sur l'infrastructure de la blockchain en utilisant des smart contracts, et le code de Dapps ⁴ est stocké dans un bloc donné de la blockchain. ⁵

¹ Hicham HMIMOU, « La blockchain : Application dans le secteur financier », Projet de fin d'étude, Université Abdelmalek Essaâdi ; Tétouan, Maroc, 2017/2018, pp20,21.

² Idem, p21.

³ Swan, M, « Blockchain: blueprint for new economy », édition O'Reilly, USA, 2015, p19

⁴ Une DApp (« Decentralized Application » ou « application décentralisée ») est une application logicielle dont le fonctionnement est assuré de manière partielle ou totale par un ensemble d'acteurs différents.

⁵ Hicham HMIMOU, « La blockchain : Application dans le secteur financier », Projet de fin d'étude, Université Abdelmalek Essaâdi ; Tétouan, Maroc, 2017/2018, p21.

Section 3 : Les mécanismes de fonctionnement de la Blockchain

Dans cette section, nous allons comprendre les grandes lignes du fonctionnement de la blockchain ; cela facilitera la compréhension des éléments expliqués dans les sections précédentes.

1. Les principes de base

Tout d'abord il s'agit de bien mettre en contexte les composantes les plus importantes de la blockchain¹ :

1.1 Le nœud : est un ordinateur qui est relié aux réseaux blockchain, chaque nœud représente donc un utilisateur, celui-ci conserve à tout moment une copie du registre blockchain et peut être réparti partout dans le monde.

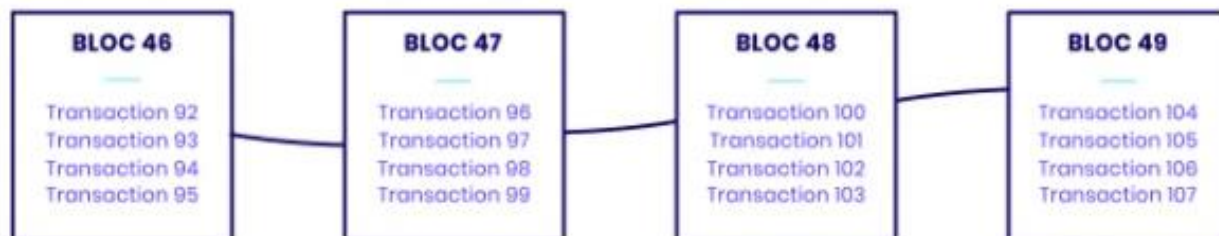
1.2 Le réseau pair-à-pair : la blockchain repose sur un réseau pair-à-pair composé d'un ensemble de nœuds qui sont interconnectés entre eux. Ce réseau ne possède aucune autorité centrale il est donc entièrement décentralisé. L'entièreté de ce réseau a accès au registre blockchain.

1.3 Le bloc : un bloc enregistre des transactions récentes émises par le réseau, une fois rempli un nouveau bloc est créé pour enregistrer les nouvelles transactions, et le bloc rempli va se faire valider par le réseau.

La figure ci-dessus illustre comment les transactions sont enregistrées dans les différents blocs :

¹ Thibault.H, Antoine.R.H, « les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie blockchain ? » mémoire de master en ingénieur de gestion, université catholique de Louvain, Belgique, 2017/2018, p 46.

Figure n°04 : une chaîne de blocs



Source : <https://blockchainfrance.net/decouvrir-la-blockchain/c-est-quoi-la-blockchain>

1.4 Le registre blockchain : le registre est la chaîne de blocs (qui contient toutes les transactions) qui est partagée à l'ensemble des utilisateurs de réseau. Autrement, le registre est une base de données qui classe toutes les transactions de manière chronologique et qui est accessible par tous les membres du réseau.¹

2. Méthodes de consensus

Ce présente comme l'accord généralisé et unanime entre des personnes pour décider de la démarche à suivre.

2.1 Définition d'un consensus : ce définit par l'accord généralisé et unanime entre des personnes pour décider de la démarche à suivre.

Pour la technologie blockchain, il s'agit d'un consensus informatique où les utilisateurs se mettent d'accord sur un processus pour valider des transactions et mettre à jour la base de données. Ce consensus a lieu à chaque fois qu'un bloc est ajouté au reste de la chaîne.

Il existe différents processus qui permettent au réseau d'établir un consensus, celui-ci dépendra du protocole de la blockchain. Parmi les différents mécanismes de consensus en compte la preuve de travail, de possession, de solvabilité et de réserve. Les plus commun

¹ Thibault.H, Antoine.R.H, « les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie blockchain ? » mémoire de master en ingénieur de gestion, université catholique de Louvain, 2017/2018, P 47.

parmi ceux-ci est la preuve de travail, ou « proof of work », et Preuve de participation) « Proof of stake ». ¹

2.2 Preuve de travail « Proof of work »

Dans ce mécanisme de consensus, certains utilisateurs appelés **mineurs**, mettent à contribution leur puissance de calcul informatique dans le but de « *vérifier, enregistrer et sécuriser les transactions de la blockchain* »²

Pour chaque transaction, des milliers de mineurs effectuent des calculs mathématiques (des algorithmes de hachage), mais à la fin il n'y a qu'un seul d'entre eux qui trouve la solution. La probabilité de trouver cette solution augmente proportionnellement avec la puissance de calculs informatiques CPU ³.

Par exemple un utilisateur A ayant un CPU élevé a plus de chance qu'un utilisateur B avec un CPU faible, le mineur qui trouve la solution se voit en suite récompensé par une certaine somme de crypto-monnaie. La preuve de travail fonctionne donc selon le principe du « winner takes all »⁴

Trouver la preuve de travail prend du temps, mais il est ensuite facile d'en vérifier la solution. Enfin la difficulté de la tâche augmente au fur et à mesure que la blockchain grandit. Pour le Bitcoin par exemple, la difficulté augmente à chaque 2016 bloc validé. ⁵

2.3 Preuve de participation (preuve d'enjeu) « Proof of stake »

Méthode de validation des blocs de transactions par un processus de consensus distribué. Ce concept ne prend pas en compte la capacité de calcul des individus mais leur implication dans la blockchain c'est-à-dire la quantité de crypto-monnaie qu'ils détiennent par rapport à la masse totale. La probabilité pour un acteur de la blockchain de réussir à certifier un bloc de transactions se calcule en effectuant sa quantité de monnaie détenue divisée par la masse monétaire de cette devise. L'individu qui certifie un bloc est toutefois privé de participer

¹ Laurent. Leloup, « Blockchain, la révolution de la confiance », édition Eyrolles, Paris, 2017, P69

² Idem, P73.

³ CPU : central processing unit (est un processeur de l'ordinateur qui exécute des instructions, plus il est puissant plus la puissance de calcul informatique sera grande), Jeuge-Maynard, 2008.

⁴ Laurent. Leloup, « Blockchain, la révolution de la confiance », édition Eyrolles, Paris, 2017, P84.

⁵ www.blockchainfrance.com, (podcast), consulter le 04/07/2021.

pendant un certain temps afin d'éviter une concentration trop importante qui empêcherait les « petits détenteurs » d'avoir des chances d'accéder au processus.¹

3. Le minage

La technologie blockchain a besoin de serveurs pour fonctionner. Ces derniers sont appelés « mineurs ». Le rôle est de certifier l'information. Le processus de validation de chaque transaction consiste à résoudre un problème algorithmique associé à la méthode hash (expliqué dans le point suivant). Ce concept demande la résolution d'un « problème mathématique compliqué » et consommant de l'énergie (dû aux serveurs informatiques qui réalisent cette opération) mais il permet de voir facilement si la transaction est valide. On peut comparer cela à la réalisation d'un sudoku : faire un sudoku prend en moyenne cinq à dix minutes selon la difficulté par contre contrôler s'il est correct prend peu de temps². A l'aide de ce moyen la blockchain valide ces informations par un système de consensus sécurisé le plus rapide possible.

Chaque mineur qui participe à la validation de la transaction en fournissant une information valide est rémunéré par de la crypto-monnaie (exemple : pour Bitcoin le montant est de 6,25 actuellement)³. Il peut être converti en devise tel que l'euro ou le dollar. Ces intermédiaires qui permettent la fiabilité des données enregistrées sont ainsi motivés par une rémunération garantissant le bon fonctionnement de la blockchain. Le système de minage remplace l'intermédiaire de confiance qui était initialement une institution définie (banque, assurance, notaire...) par un ensemble de personnes anonymes incitées à donner une information juste grâce à « un système de prime ».⁴

4. Système de hachage

Les informations dans la chaîne des blocs sont stockées sous forme des empreintes digitales appelées aussi (hash) ou chaque bloc contient l'empreinte digitale de bloc précédent. et la technique qui permet la création de ces empreinte, cette technique permet de traduire n'importe qu'elle type des données (inputs) à des outputs standards de 64 chiffres. Le hash produit par cette technique dans le cas Blockchain Bitcoin est la preuve de travail.

¹ Guillaume Chavane, « Les conséquences de la blockchain sur l'immobilier » Mémoire de Master, IESEG School of management, 2017, P65.

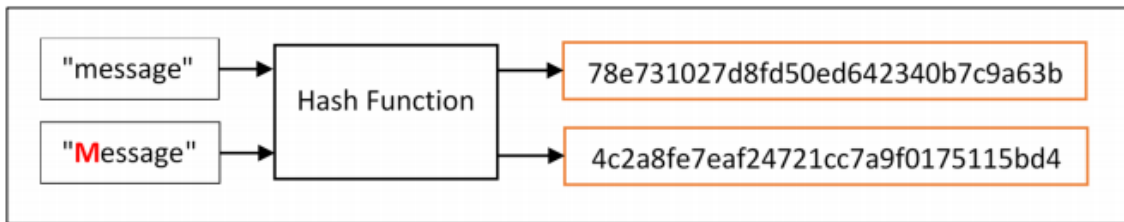
² Idem, p66.

³ <https://www.buybitcoinworldwide.com/bitcoin-clock/> consulté le 13/07/2021

⁴ Guillaume Chavane, « Les conséquences de la blockchain sur l'immobilier » Mémoire de Master, IESEG School of management, 2017, PP14,15

La figure ci-dessous explique clairement comment le hachage fonctionne, on voit si on fait passer le mot « message » à travers la fonction de hachage on reçoit une chaîne de caractères (78e73...) et si on modifie n'importe quel caractère on voit bien que le hash est complètement modifié.

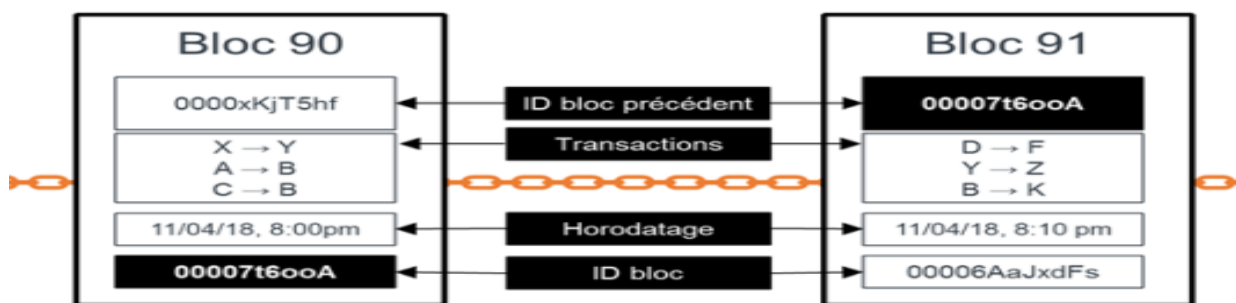
Figure n°05 : illustration de fonctionnement du hachage



Source : <http://www.senat.fr/rap/r17-584/r17-5846.html>

Sur cette figure on voit que le hash du bloc 91 (00007t6ooA) correspond au hash du bloc précédent (90) (cela veut dire que le bloc 91 contient un résumé d'information du bloc 90 comme expliqué précédemment).¹

Figure n°06 : La structure d'une blockchain et le rôle des hashes



Source : <http://www.blockchainFrance.com>

5. La démarche de réalisation d'une transaction sur la Blockchain

Dans une blockchain, chaque bloc contient un ensemble des transactions, avant d'être inclus dans le bloc la transaction doit être vérifiée et validé par la majorité des nœuds. Une transaction sur la Blockchain se déroule selon la démarche suivante :

¹ <http://www.senat.fr/rap/r17-584/r17-5846.html>, consulter le 10/07/2021.

1 : L'utilisateur demande la réalisation d'une transaction par l'encryptage de cette transaction par sa clé privée et la clé publique de récepteur.

2 : la transaction demandée transmis sur le réseau via un système de communication pair to pair à des autres nœuds pour la vérification.

3 : des nœuds qui participent dans le consensus vérifient la validité des transactions et les rassemblent dans un bloc.

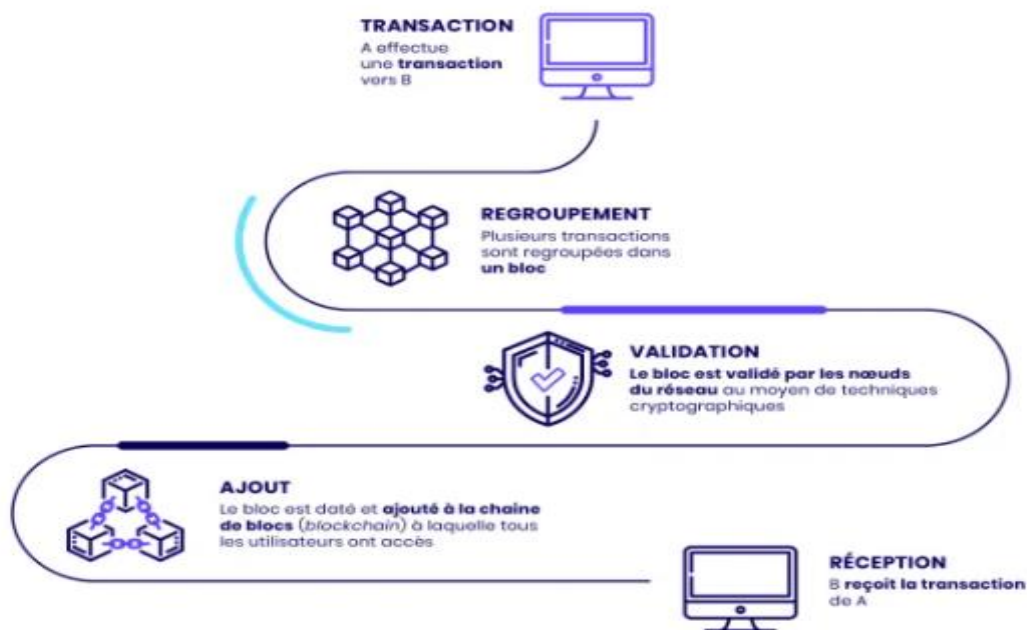
4 : tous les nœuds validateurs commencent une compétition de calcul pour trouver le hash de bloc qui contient la transaction via la technique de hachage

5 : une fois le hash est calculé par un nœud, le bloc et transmis sur le réseau pour la vérification et l'acceptation

6 : les autres nœuds vérifient et acceptent le nouveau bloc (le consensus), et les ajoutés à la chaine des blocs précédents.

La figure ci-après explique comment une transaction blockchain s'effectue entre l'utilisateur A et B :

Figure 07 : *fonctionnement d'une transaction blockchain*



Source : <http://www.blockchainFrance.com>

Chaque bloc contient un ensemble des données, ces données peuvent être des transactions¹ de la crypto-monnaie entre les utilisateurs de la Blockchain, des smart contracts, des titres, etc. La création de nouveau bloc conduit à la mise à jour (actualisation) de la Blockchain, c'est-à-dire plus que des informations sont ajoutées plus que le volume de la base des données augmente.

Tous les composants de la Blockchain sont utilisés pour créer un nouveau bloc, l'utilisateur utilise sa clé privée et la clé publique de l'autre partie pour l'initialisation de la transaction, la communication entre ces utilisateurs est assurée par le système de communication pair to pair, la vérification de la validité des transactions et la création des blocs est assurée par la fonction hachage et le protocole de consensus.²

CONCLUSION

Au cours de ce chapitre, nous avons défini le principe de la blockchain, ses caractéristiques, on a remonté le temps et compris que l'origine de cette technologie remonte à plus de 30 ans, et qu'aujourd'hui il existe déjà trois générations de blockchain (1.0 cryptomonnaie, 2.0 smart contracts, 3.0, Dapps), on a expliqué après ses différents types et comment cette technologie peut être utilisée, et on a bien mis l'accent sur comment cette technologie fonctionne et les acteurs qui interviennent pour assurer son fonctionnement. La technologie Blockchain, commence à dépasser le cadre des cryptomonnaies, elle s'est étendue à d'autres utilisations du fait de son évolution technique, elle est aujourd'hui proposée en vue d'améliorer divers secteurs.

Les premiers à adopter la technologie blockchain ont été les banques, le gouvernement et d'autres institutions financières et ils ont également encouragé les utilisateurs blockchain à croître rapidement.³ Dans le chapitre suivant, nous allons parler de l'utilisation de la blockchain dans le secteur financier.

¹ <https://blockchainfrance.net/decouvrir-la-blockchain/c-est-quoi-la-blockchain> consulter le 09/06/2021.

² Hicham HMIMOU, « La blockchain : Application dans le secteur financier », Projet de fin d'étude, Université Abdelmalek Essaâdi ; Tétouan, Maroc, 2017/2018, P28.

³ Tiana Laurance, « La blockchain pour les nuls » édition First, 2018, P 399.

Introduction

Le 10 octobre 2008 restera à jamais gravé dans l'histoire comme le jour où le système bancaire a failli s'écrouler. Ce jour-là, les taux interbancaires atteignent des pics sans précédent. Les banques n'osent plus se prêter de l'argent et le système bancaire est asphyxié. Fort heureusement, des plans de secours éphémères sont alors mis en place par les autorités européennes et américaines pour injecter des liquidités dans les banques les plus touchées. En fin de compte, la panique parvient à être jugulée et le système bancaire sauvé, mais l'image des banques en ressort fort ébranlée et ternie¹. Il s'en suit alors une crise de confiance jamais atteinte dans l'histoire du secteur bancaire.

Cette perte de confiance au sein du secteur bancaire est ainsi l'élément déclencheur de la naissance d'une nouvelle technologie révolutionnaire: **la blockchain**. Créée juste après la crise financière, ce n'est qu'en 2015 qu'elle se fait connaître du grand public avec la publication d'un article à la une de la revue *The Economist* (2015): "*The Trust Machine*". L'article révèle la blockchain comme une technologie permettant de réaliser des transactions à coûts infimes sans devoir passer par le moindre intermédiaire central. Elle introduit un nouveau modèle beaucoup plus sécurisé de relations financières grâce à un système décentralisé et partagé s'affranchissant de tout intermédiaire.

La blockchain possède ainsi la capacité de changer les règles du jeu de nombreux secteurs économiques, et particulièrement celles du système bancaire. Face à ce potentiel, de nouveaux acteurs, les startups fintech, se mettent dès lors à innover sur base de cette technologie.

Section1 : la blockchain et l'intermédiation financière

La crise financière de 2008 a très fortement impactée les banques mais également la perception que nous pouvions avoir d'elles, ce qui aura eu pour conséquence l'apparition d'une crise de confiance de certains agents économiques envers le système financier et bancaire.

¹ <https://www.franceculture.fr/emissions/pixel/blockchain-comprendre-ce-que-pourrait-changer-cette-revolutionnumerique>, consulté le 20/09/2021.

1. De crise financière à une crise de confiance

Dans ce qui suit en va voir on a passé d'une crise financière à une crise de confiance :

1.1. Élément déclencheur de la crise

C'est aux Etats-Unis que tout commence, en fin d'année 2007, alors que le marché de l'immobilier se porte bien et que les taux sont relativement bas, les immobiliers à taux variables à des ménages dits « subprimes » dont le risque de contrepartie est assez élevé, ces ménages ont plus ou moins le contraire des ménages solvables dits, « primes ».

Ces crédits avaient pour garantie des biens immobiliers ce sont des crédits hypothécaires qui permettraient aux banques de saisir les immeubles en cas de non remboursement.

Cette crise initialement américaine, s'est largement étendue dans le monde du fait des activités de titrisation des banques, la titrisation a permis la transformation des créances douteuses en titres financiers émis sur le marché financier.

En effet, le montage financier de ces produits financiers comprenait des catégories d'actifs avec des niveaux de risques différents, ce qui permettait de camoufler ces titres toxiques dans un produit dont la notation était rassurante¹. Les créances immobilières qui avant appartenaient aux banques, deviennent donc la propriété d'investisseurs mondiaux. Une augmentation de la demande pour ces crédits à fait prendre des paris risqués pour les banques, qui deviennent de plus en plus négligentes sur les conditions d'octroi de crédits immobilières.

De nombreux ménages font ainsi l'acquisition de leur propriété immobilière et la conséquence d'une demande supérieure à l'offre a formé une bulle spéculative, le marché de l'immobilier, c'est plus tard les faillites bancaires commencèrent.

C'est en septembre 2008 que la banque d'investissement « **Lehman Brothers** » annonce sa faillite, et cette dernière ne sera pas sauvée par la réserve fédéral.

1.2. La perte de la confiance bancaire

Dans le mois qui suit, la crise devient mondiale du fait de la titrisation dans des pays du monde entier. La chute de la banque « **Lehman Brothers** » remet en question le principe du « **too big too fail** » et les banques se méfient entre elles sur le marché monétaire interbancaire

¹ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de lovain, 2017-2018, p10.

Chapitre II La blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financière

en ne se prêtent plus d'argent, ce qui rend difficile l'octroi de crédits auprès des ménages et les entreprises. C'est comme cela que nous passons d'une crise financière à une crise économique.

Nous passons ainsi d'une crise de confiance entre institutions bancaires, à une crise de confiance entre épargnants et institutions bancaires. Suite au durcissement de la réglementation imposé aux banques par le comité de « Bale » pour éviter le retour d'une telle crise a impacté l'activité des banques traditionnelle. La plupart des pays se sont vu entrer dans cette crise lors de la mise en place progressive de « Bale II » en 2004, qui permettrait de prendre en compte de nouveaux risques tels que le risque opérationnel ou de marché.

Les nouvelles exigences imposées par « Bale III » en 2010 en intégrant la notion de risque systémique et suite au constat que les banques disposent de fonds propres inférieurs à leurs engagements, ont eu pour but de renforcer leur solvabilité. L'adoption de ce troisième volet de Bale a résulté de nouveaux critères d'attribution de prêts aux PME et particuliers qui a eu pour conséquence la naissance d'une instabilité entre l'offre et la demande, ces derniers se voyant désavantagés par cette réforme.

2. La banque et la création de la confiance

Les banques jouent un rôle de tiers de confiance en sécurisent les échanges. Par conséquent, un faux pas des ces institutions peuvent engendrer la méfiance, la panique, voire une crise économique.

Lors de la crise de 2008¹, ce phénomène s'est avéré réel qui aura remis en cause la fiabilité du système bancaire. La technologie blockchain dont la principale vertu est suppression de tiers de confiance s'est ainsi saisie de cette opportunité pour faire parler d'elle. Des interrogations peuvent alors surgir quant à son potentiel de menace, ou d'opportunité pour nos banques traditionnelles.

2.1. Le principe de la confiance

Beaucoup d'experts s'accordent pour dire que la blockchain à un potentiel disruptif énorme.

¹ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de lovain, 2017-2018, p21.

Chapitre II La blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financière

Celle-ci pourrait perturber le fonctionnement de nombreux domaines, et particulièrement celui du système bancaire¹ grâce à sa principale innovation qui réside dans la création d'un nouveau modèle de confiance. En effet, la blockchain a été créée juste après la crise de confiance qui a suivi la crise financière de 2008. C'est en réponse à cette crise que Satoshi Nakamoto a décidé d'élaborer une technologie disruptive plus sécurisée, plus décentralisée et transparente.

La technologie blockchain propose une alternative séduisante, la désintermédiation, elle supprime le besoin de toute sorte d'intermédiation et permet donc d'effectuer des transactions dans un système décentralisé et partagé.

Ce principe de désintermédiation signifie que la blockchain ne fait pas appel à une entité centrale pour réaliser une transaction, mais bien à l'entière responsabilité du réseau d'utilisateurs. La validation de chaque transaction se fait donc de manière décentralisée. Elle est le fruit d'un consensus distribué.

Nakamoto² assure que la blockchain qui fonctionne sur la preuve de travail est infaillible (failles techniques ou d'attaques), tant que « les nœuds honnêtes contrôlent collectivement plus de puissance CPU que celle de chacun des groupes de nœuds d'attaquants coopérants »³.

Il se trouve en effet qu'un bloc se fait toujours valider par la chaîne de nœuds la plus longue, la plus puissante en termes de CPU.

Théoriquement, il existe donc le risque qu'un utilisateur mal intentionné prenne le contrôle d'une blockchain, mais cela semble presque impossible en pratique car cela nécessiterait de réunir une puissance de calcul trop élevée pour que ce soit financièrement réalisable.

Enfin, la blockchain donc permettrait d'amplement réduire le rôle des tiers de confiance dans notre société⁴, créant ainsi un nouveau paradigme de la confiance¹, la figure ci-dessous explique ce phénomène :

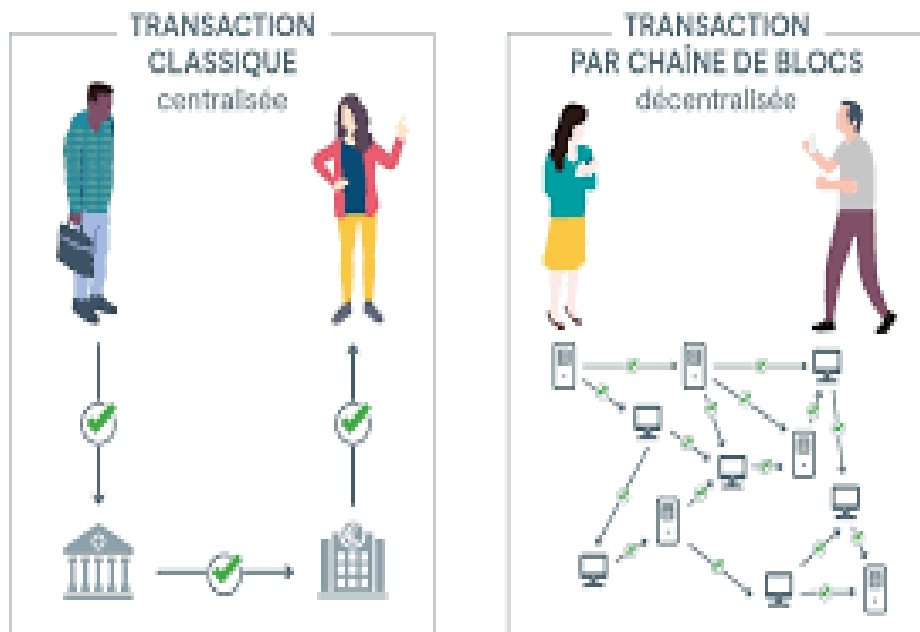
¹ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de Louvain, 2017-2018, p24

² <https://Bitcoin.org/Bitcoin.pdf> consulté le 08/11/2021

³ Idem.

⁴ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de Louvain, 2017-2018, p26.

Figure n°08 : une transaction classique et une transaction par la blockchain



Source : <https://www.google.com/Blockchain>

3. La révolution fintech

La révolution fintech est un phénomène important dans le monde de la technologie moderne, on abordera sa définition et son évolution dans ce qui suit :

3.1. Historique des fintech

Fintech, ce mot est décomposé en deux termes : Finance et technologie, ces entreprises sont des start-up innovantes qui utilisent la technologie dans le secteur financier, ce sont en effet les start-ups de la finance digitale.

¹ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de lovain, 2017-2018, p35.

Chapitre II La blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financière

L'origine de ce phénomène, sont tout d'abord les révolutions technologiques comme Internet et Téléphone portable, l'apparition d'algorithmes de plus en plus puissants mais aussi le cloud computings (Accès à des services informatiques via internet grâce à un fournisseur).¹

Ici, le numérique joue un rôle important puisque les milléniales (sont connus l'appellation de génération Y et désigne toutes les personnes nées entre les années à l'ère de la digitalisation.

Ces services vont en effet permettre au consommateur d'avoir accès à des services plus fluides, cette technologie représente une énorme concurrence pour les banques.²

3.2. Le Boom des fintechs

La révolution fintech est devenue un phénomène global, le boom des startups Fintech a commencé avec l'apparition de la crise financière en 2008 et la crise de confiance qui a suivi. D'un coté, la relation entre les banques et leurs clients en est ressortie brisée. D'un autre, la crise a eu pour conséquence d'élever les réglementations dans le secteur bancaire.³ Ces startups offrant des services en ligne de paiements, de change, de crowdfunding, de prêts ou de gestion de fortune, ont vu le jour. En ce qui concerne la concentration géographique, ce sont les Etats-Unis et la Chine qui prennent le dessus⁴. En Europe, c'est à Londres que le phénomène connaît le plus grand succès. Cette nouvelle vague de compétiteurs a fait un usage optimal de la technologie pour améliorer l'expérience client et pour apporter une alternative plus jeune et dynamique au secteur bancaire⁵.

L'approche de ces nouveaux acteurs Fintech consistait à l'origine en la digitalisation complète des services bancaires, menant entre autres à l'introduction des portefeuilles mobiles, des applications évoluent au gré des nouvelles technologies disponibles.

Nous présentons alors le mot 'Fintech' comme « l'ensemble des startups axées sur la technologie, qui rivalise avec, facilite et/ou collabore avec des institutions financières traditionnelles »⁶.

¹ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de Lovain, 2017-2018, p30.

² Idem, p35.

³ Idem p30.

⁴ Idem, P31.

⁵ Idem

⁶ KPMG : un cabinet de conseils et de l'audit, île de France, 2018.

Chapitre II La blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financière

La blockchain va conduire à une évolution du rôle des tiers de confiance dans la finance, cette innovation apportera de nombreux bénéfices au système financier en réduisant la concentration du pouvoir des intermédiaires sur l'information, en apportant plus de transparence et de fluidité pour l'ensemble des opérations financières, elle offre la possibilité de garantir la confiance tout en la décentralisant, de manière plus rapide et avec une sécurité totale.

3.3.L'essor des fintechs

La fintech est une industrie en plein essor qui est dans l'esprit de tous, en particulier des investisseurs. Selon CB Insights¹, cet espace a levé 13,4 milliards de dollars au premier trimestre 2021². De son côté, l'application de trading Robinhood, basée à San Francisco, a récemment déposé une demande d'introduction en bourse et la demande d'actions fait croire à certains que la valorisation de la société pourrait approcher les 40 milliards de dollars.

L'explosion du nombre de sociétés et de start-ups fintech n'est pas surprenante. À mesure que la génération du millénaire, férue de technologie, a vieilli, les options bancaires et financières ont évolué elles aussi, et des avantages autrefois rares comme la banque mobile sont devenus la norme, obligeant les institutions de type "brick-and-mortar" à s'adapter à la technologie³.

Mais les banques ne sont pas les seules institutions financières à avoir opéré des changements liés à la technologie. Des marchés entiers - des prêts numériques et des services boursiers mobiles aux plates-formes de paiement en ligne et aux échanges de devises numériques - sont ancrés dans l'accès financier numérique.

3.4. les secteurs fintech

À l'heure actuelle, les fintechs ont pénétré presque tous les segments des services financiers. Au début, leur offre se concentrait principalement sur des applications de paiement (**Paytech**), de prêts et de transferts d'argent (**Banktech**). Mais depuis, la portée des produits et des services offerts s'est fortement développée⁴. Elle s'étend à ce jour à plus

¹ CB Insights est une entreprise privée dotée d'une plate-forme d'analyse commerciale et d'une base de données mondiale qui fournit des informations commerciales sur les entreprises privées et les activités des investisseurs

² <https://builtn.com/fintech/fintech-companies-startups-to-know> consulté le 08/12/2021.

³ Idem.

⁴ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de lovain, 2017-2018, p37.

de 30 segments différents. Ce changement signifie que les fintechs sont passées d'une focalisation sur les activités de première ligne à un engagement plus large tout au long de la chaîne de valeur. Les nouvelles offres couvrent un large éventail de services financiers: services d'assurances (Insurtech), commerce de détail, gestion de patrimoine et d'investissements (Wealthtech) ainsi que la création de marchés pour la vente de produits financiers.

3.5. Les challenges des fintechs

Bien que le secteur connaisse une croissance impressionnante depuis presque dix ans déjà, il n'en est pas moins sujet à un nombre important de challenges. Premièrement, le secteur fintech est soumis à énormément de régulations. Ces régulations émanent d'autorités gouvernementales mais également de tierces parties qui supervisent l'infrastructure bancaire. Elles compliquent énormément la tâche des entrepreneurs fintech¹. Ceux-ci doivent pouvoir satisfaire énormément de conditions, parfois très coûteuses, avant de pouvoir lancer leur startup. Les deux conditions principales qui sont exigées avant le lancement public d'une startup fintech sont les suivantes: d'abord, l'implémentation d'un programme qui lutte contre le blanchiment d'argent (appelé "*Anti Money Laundering*" ou AML) et ensuite l'adoption d'un processus "*Know your customer (KYC)*". Ce dernier a pour fonction de vérifier l'identité des clients avant qu'ils puissent utiliser les produits de l'entreprise, comme les crédits par exemple.

Ensuite, le deuxième gros challenge rencontré par les startups fintech est la cyber-sécurité. Etant donné que l'activité de ces startups² inclut la gestion de données extrêmement sensibles, il va de soi qu'elles doivent être en mesure de les protéger face aux attaques sur internet. A l'heure actuelle, de plus en plus de données financières sur les individus et les entreprises sont disponibles numériquement. Il s'agit en l'occurrence d'informations personnellement identifiables qui peuvent être financièrement dommageables pour ces personnes. Le risque d'atteinte à la sécurité de ces données devient dès lors aussi plus élevé. Le problème est que, peu importe la confiance qu'une entreprise peut avoir dans la sécurité de son infrastructure, il existe presque toujours une possibilité de piratage potentiel. Et il est bien sûr inutile de préciser que la moindre faille au niveau de la protection de ces données signifierait la mort assurée d'une jeune startup encore en croissance. C'est pourquoi la

¹ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de lovain, 2017-2018, p37.

² Idem, p38.

Chapitre II La blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financière

problématique de la cyber-sécurité représente un challenge à ne pas sous-estimer dans le secteur fintech. Investir dans la sécurité et la protection des données doit être une priorité absolue pour toute entreprise fintech si elle veut obtenir et maintenir la confiance de ses clients.

Troisièmement, l'attraction de talents constitue aussi un challenge de taille. Pour les petites entreprises fintech en particulier, il est souvent difficile de convaincre les meilleurs talents de s'engager avec elles. Elles ne disposent pas des arguments financiers ou de l'image de prestige des grandes institutions. De plus, travailler dans une petite startup représente inévitablement un plus gros risque en termes de stabilité d'emploi que dans une grande institution. Pour cette raison, les fintechs doivent souvent innover au niveau de leur recrutement. Un autre défi rencontré par les gestionnaires d'entreprises fintech est de trouver le bon équilibre entre la taille et l'innovation de leur entreprise. Actuellement, beaucoup de startups essaient de se différencier en proposant à leurs clients les services les plus personnalisés et novateurs possibles¹.

3.6. Les blocktechs

Le mot "**blocktech**" fait référence ici aux startups fintech utilisant la technologie blockchain. Depuis la création de la première blockchain et le gain de popularité dont la technologie a bénéficié ces dernières années, l'intérêt des fintechs à son égard n'a cessé d'augmenter. Les fintechs ont rapidement perçu le potentiel que représentaient la blockchain et y ont vu une manière de combattre le monopole des services financiers détenus par les institutions traditionnelles. Dès lors, de nombreuses startups fintech ont commencé à proposer des services financiers basés sur la technologie blockchain². Les toutes premières blocktechs qui ont vu le jour sont les plateformes d'échange de crypto monnaies. Ce sont ces compagnies qui ont rendu la blockchain accessible au grand public en offrant la possibilité de gérer, échanger et stocker des cryptomonnaies telles que le bitcoin. Les plus connues sont Coinbase³, Kraken, ou encore Binance⁴. Plusieurs de ces entreprises ont connu un succès colossal. En 2021, Coinbase a par exemple Coinbase, la deuxième plus grande Bourse de cryptomonnaies au monde derrière Binance, vient d'annoncer⁵ des recettes record pour le deuxième trimestre

¹ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de Lovain, 2017-2018, p39.

² Idem, p61.

³ **Coinbase** : est un portefeuille de devises numériques en ligne et une plate-forme d'échange de cryptomonnaies

⁴ **Binance** : est une plateforme d'échange de cryptomonnaies mondiale qui permet d'échanger plus de 300 cryptomonnaies.

⁵ <https://www.lesechos.fr> consulté le 11/12/2021.

Chapitre II La blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financière

2021. Son chiffre d'affaires a grimpé en flèche pour atteindre 2 milliards de dollars contre 178 millions un an plus tôt et contre 1,6 milliard au premier trimestre 2021.

Par la suite, la technologie blockchain a évolué et a permis le transfert de propriété de n'importe quel actif ayant de la valeur, qu'elle soit physique ou virtuelle. De nouvelles compagnies sont apparues et ont utilisé ces développements de la technologie pour proposer une vaste gamme de services financiers: change de devises, transferts interbancaires, paiements internationaux, transferts de fonds, etc. Ripple¹ est un exemple d'une de ces entreprises. Elle fait partie des plus grandes blocktechs à l'heure actuelle et a pour objectif de créer un système dédié aux transferts d'argent, ceux-ci pouvant être répartis en trois sous-parties: les transferts interbancaires internationaux, les paiements internationaux et l'accès à la liquidité. L'apparition des smart-contracts a par après engendrer une nouvelle vague de services financiers plus performants, dont la grande majorité est encore au stade de projet aujourd'hui. Parmi ces services se trouvent l'automatisation des contrats d'assurances, l'automatisation du règlement des titres financiers ou encore la simplification du traitement des produits dérivés. Certaines blocktechs sont déjà présentes sur le marché financier avec la technologie des smart-contracts.

Les blocktechs peuvent constituer une menace pour les banques traditionnelles pour deux raisons. D'un côté, elles utilisent la technologie blockchain qui possède un potentiel disruptif énorme dans le secteur financier². En effet, comme cela a déjà longuement été avancé, les attributs intrinsèques de la blockchain permettent de créer un nouveau paradigme de la confiance (décentralisation et sécurité de la technologie blockchain), et peuvent également accroître l'efficacité des services financiers traditionnels (plus grande rapidité, minimisation de la fraude et des erreurs humaines, réduction des risques de contreparties, réduction des coûts opérationnels etc...). D'un autre côté, les blocktechs sont rangées dans la catégorie des startups fintech et bénéficient donc d'une plus grande agilité que les institutions traditionnelles pour implémenter cette nouvelle technologie.

3.6.1. L'impact des blocktechs

L'apparition des startups fintech et de la technologie blockchain a eu pour principal impact que les institutions traditionnelles ont dû revisiter leurs hypothèses de longue date. Les

¹ **Ripple** : est un système de règlement brute en temps réel, un marché des changes et un réseau d'envois de fonds

² Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de lovain, 2017-2018, p62.

Chapitre II La blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financière

banques ont été contraintes de revoir leurs forces concurrentielles, ainsi que les attentes des clients et le positionnement de la concurrence. Pour cela, elles ont dû se familiariser avec les nouvelles technologies et mieux comprendre¹ la vitesse à laquelle celles-ci changent pour pouvoir les aligner avec les changements de comportement des consommateurs. L'émergence des multiples technologies numériques ainsi que des startups les ayant appliquées au secteur financier a donc considérablement changé la façon traditionnelle de faire des affaires dans le secteur bancaire.

En ce qui concerne l'impact des startups² fintech dont les services sont basés sur la technologie blockchain, les blocktechs, celui-ci n'a pas été aussi disruptif que ça. Même si la blockchain a été créée pour supprimer le besoin de tiers de confiance et donc le rôle des banques, les blocktechs actuelles ne se positionnent plus vraiment comme des concurrentes des banques traditionnelles. Au contraire, nombre d'entre elles sont même passées à des modèles **B2B**³ et offrent désormais leurs services aux institutions financières. Ripple, par exemple, qui était considéré à ses débuts comme une grande menace envers les banques, pourrait prochainement devenir une solution implémentée par les grandes banques elles-mêmes. Les banques traditionnelles sont intéressées par ces partenariats car ceux-ci leur permettent d'externaliser une partie de leur recherche & développement et de plus rapidement pouvoir commercialiser des solutions. La volonté des institutions bancaires d'offrir des services basés sur la blockchain a donc créé une demande de conseils d'implémentation en la matière. Ceci a poussé une grande partie de ces blocktechs à s'ouvrir aux banques et à trouver des moyens de collaboration en vue leur offrir ces services. On se dirige donc plus vers une collaboration entre les deux acteurs. De leur côté, les blocktechs⁴ bénéficient bien évidemment aussi de ces partenariats car elles ont besoin d'accéder à de grands ensembles de données pour pouvoir tester les nouvelles technologies et les nouveaux modèles qu'elles développent. Elles trouvent l'accès à ces données et cette base de clients auprès des banques.

¹Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de lovain, 2017-2018,, P66.

² Idem.

³ B2B : Bisness to bisness

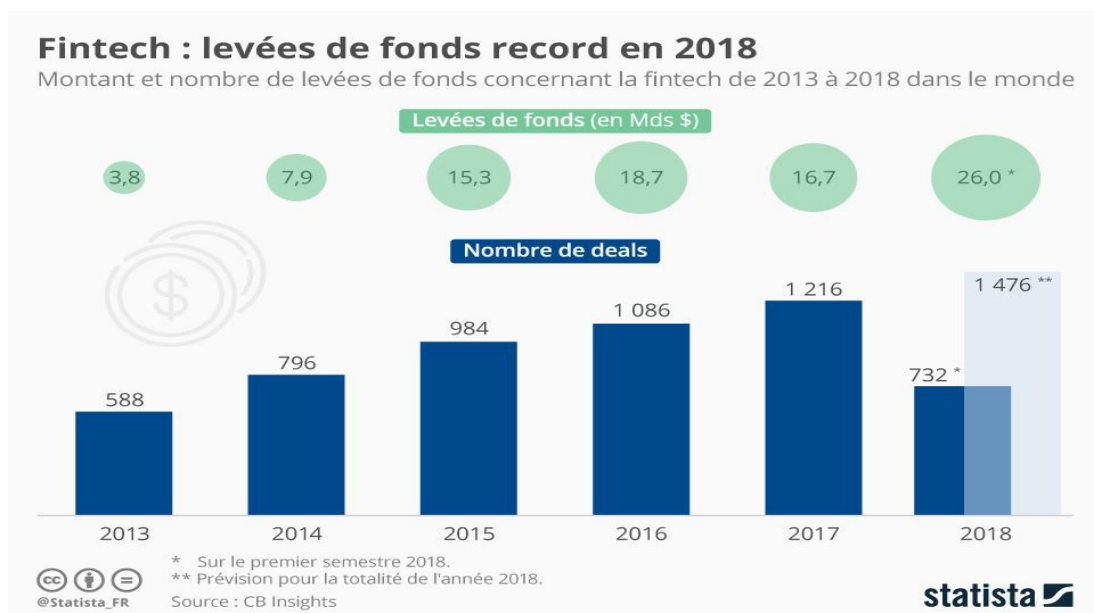
⁴ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de lovain, 2017-2018, p67.

3.6.2. Levées de fonds record des fintech en 2018

L'année 2018 s'annonce¹ déjà comme une année record pour les startups de la finance : ces dernières ont en effet levé une somme record de 26 milliards de dollars depuis janvier ce qui représente déjà une croissance de 60 % par rapport à l'ensemble de l'année 2017. Notre graphique, issu de l'étude du cabinet **CB Insights**², souligne l'augmentation globale du montant des levées de fonds. Ainsi, les 10 plus grosses opérations du trimestre sont toutes des tours de table à plus de 100 millions de dollars, principalement en Asie et Amérique du Nord. La startup Ant Financial, filiale financière³ d'Alibaba, a notamment enregistré début juin la plus grosse levée de fonds du secteur à ce jour avec un tour de table à 14 milliards de dollars. Aussi, CB Insights indique que ces résultats trimestriels restent exceptionnels même en excluant cette opération colossale.

La figure ci-dessus représente le montant et le nombre de levées de fonds concernant la fintech de 2013 à 2018 dans le monde :

Figure n° 09 : Fintech : levées de fonds record en 2018



Source : <https://fr.statista.com>

¹ <https://fr.statista.com>, consulté le 11/12/2021.

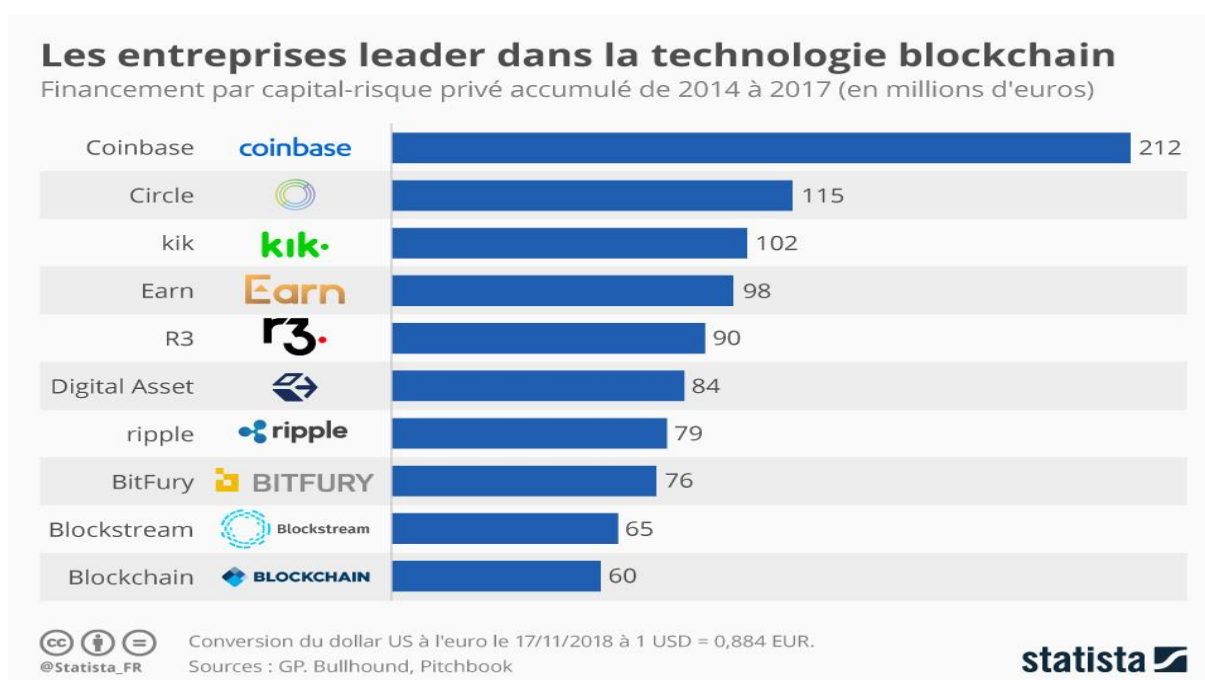
² **CB Insights** : est une entreprise privée dotée d'une plate-forme d'analyse commerciale et d'une base de données mondiale qui fournit des informations commerciales sur les entreprises privées et les activités des investisseurs

³ <https://fr.statista.com>, consulté le 11/12/2021.

3.6.3. Les entreprises leader dans la technologie blockchain

La blockchain a enfin trouvé une application dans la téléphonie mobile. La startup Sirin Labs, basée en Suisse, lance aujourd'hui le premier smartphone à utiliser la technologie blockchain. Baptisé « Finney », ce téléphone commercialisé à près de 1 000 dollars joue la carte de l'ultra-sécurité et propose notamment un périphérique spécialement conçu pour les transactions de cryptomonnaies. Depuis sa naissance avec le bitcoin il y a dix ans, la technologie blockchain trouve désormais des applications prometteuses dans bien d'autres secteurs que les crypto monnaies¹, notamment dans l'optimisation des chaînes logistiques et des échanges commerciaux. Mais comme le montre notre infographie, les entreprises qui ont accumulé le plus de financement par capital-risque pour se développer ces dernières années restent pour la plupart spécialisées dans les crypto monnaies. Toutefois, selon les données fournies par GP. Bullhound, deux entreprises du top 10 ci-dessous ont une activité principale qui n'est pas liée aux monnaies virtuelles. Il s'agit de R3, qui travaille sur l'optimisation des transactions commerciales, et de Digital Asset, spécialisée dans la sécurisation d'infrastructures financières.

Figure n° 10 : les entreprises leader dans la technologie entre 2014-2017



Source : <https://fr.statista.com>

¹ <https://fr.statista.com>, consulté le 11/12/2021.

Pour finir, il y a bien évidemment la concurrence des banques et le scepticisme qui règne encore de manière générale auprès du public. Il s'agit là probablement même du plus gros challenge rencontré par les startups fintech jusqu'à présent. A ce jour, à part dans certaines régions du monde où le rôle des banques est moins central, comme en Chine par exemple, les fintechs n'ont pas encore connu d'adoption massive de leurs services. L'explication derrière cela se trouve dans le manque de confiance et de notoriété dont souffrent les fintechs dans ces régions. Pour cela on trouve ces dernières années des entreprises leader qui prennent le risque d'investir dans la blockchain plus de deux milliards de dollars pour l'année 2020.

Section2 : Les applications de la blockchain

Depuis la création du bitcoin, de nombreuses nouvelles blockchain sont apparues et ont modifiés le protocole initial du bitcoin. Toutes les autres blockchains sont plus performantes que l'initiale. A côté des crypto monnaies on trouve aussi d'autres applications qui sont apparues telles que les « smart contracts » ou le « distributed ledger technology », ces applications touchent évidemment le secteur financier, mais aussi d'autres divers secteurs¹.

1. Les crypto-monnaies

Contrairement aux monnaies fiduciaires, les crypto-monnaies ne sont pas appuyés par une forme d'autorité centrale², leur force réside dans leur décentralisation. Les crypto-monnaies électroniques échangées via le réseau **pair à pair (P2P)** décentralisé de la blockchain³.

Le préfixe « crypto » est utilisé car les crypto monnaies font recours à la cryptographie. Les concepts cryptographiques sont utilisés pour réguler la génération de ces unités de monnaie et vérifier le transfert des fonds⁴.

Le bitcoin est la crypto-monnaie la plus populaire, elle englobe 90% de la capitalisation boursière des crypto-monnaies.

Cependant, d'autres crypto-monnaies gagnent également en importance¹ : les altcoins (Alternative coins). Ces crypto-monnaies sont apparues dans le but de pallier les défauts du bitcoin, et ainsi de le concurrencer².

¹ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de lovain,2017-2018,p55.

² Idem, p55.

³ Idem, p56.

⁴ <https://Bitcoin.org/Bitcoin> consulté le 09/11/2021

2. Les smart contracts

La blockchain 1.0 a permis les échanges des cryptomonnaies. La blockchain 2.0 permet de créer des contrats dits "*intelligents*", ou smart-contracts. L'inventeur des smart-contracts est Nick Szabo, auteur de la publication de l'article "*The Idea of Smart Contracts*". Il faut toutefois préciser que même si le concept a été mis sur papier en 1997, ce n'est qu'avec l'invention de la blockchain en 2008 que les premiers smart-contracts ont commencé à voir le jour³.

La définition classique d'un contrat est un accord entre deux (ou plusieurs) parties pour réaliser (ou ne pas réaliser) une certaine action en contrepartie d'une rémunération⁴, il faut donc que chaque partie fasse confiance à l'autre pour l'exécution de leurs obligations respectives⁵. Les smart-contracts sont aussi des contrats, à l'exception près que le besoin de confiance entre les différentes parties disparaissent.

En effet, le fondateur d'Ethereum, Vitalik Buterin, définit les smart-contracts comme étant des systèmes qui transfèrent automatiquement des actifs digitaux selon des règles prédéfinies. Les smart-contracts exécutent des transactions basées sur la technologie blockchain qui vont au-delà des échanges de cryptomonnaies. Ce sont donc des contrats digitaux où l'exécution des conditions contractuelles survient automatiquement, sans l'intervention d'un tiers de confiance. A titre illustratif, un smart-contract pourrait transférer automatiquement la propriété d'une voiture d'une banque à un individu lorsque tous les paiements du crédit seraient terminés.

Les accords contractuels présents dans les smart-contracts sont définis et mis en exécution par le code informatique et vérifiés par l'entière du réseau. De plus, les caractéristiques intrinsèques à la blockchain permettent aux smart-contracts de réduire considérablement les risques de fraude et les coûts de médiation.

Théoriquement, ils pourraient donc entièrement remplacer les contrats traditionnels et supprimer le rôle des intermédiaires de confiance.

¹ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de Lovain, 2017-2018, p56.

² Idem, p57.

³ Idem, P34.

⁴ Idem, p35.

⁵ Idem, p36.

3. Distributed Ledger Technology (DLT)

Un amalgame existe entre la technologie blockchain et celle du Distributed Ledger. Le public tend à confondre les deux, alors qu'elles ne sont pas exactement les mêmes. Le DLT est une base de données virtuelle qui est partagée entre plusieurs nœuds au sein d'un réseau.

La technologie Blockchain est par conséquent un type particulier de Distributed Ledger Technology, avec comme différences premièrement les données sont organisées en une "*chaîne de blocs*" (d'où le nom blockchain) et deuxièmes chaque bloc contient une quantité de données qui est vérifiée et validée au moyen d'un consensus distribué et se rattache au bloc suivant.

La blockchain en tant que DLT permet donc d'échanger des données de manière décentralisée, sécurisée, et efficace. Il supprime le besoin d'intermédiaire de confiance. Cette structure permet à une entité de stocker des informations sur leurs clients: identité, solde des comptes, actifs financiers, transactions etc.

Un DLT peut s'adapter aux utilisateurs ou à l'utilité que l'on souhaite en faire. En effet, l'accès au registre peut être soit ouvert, soit restreint. Pour cela, il suffit juste d'en changer la programmation¹. Un DL "*ouvert*" accepte tous les utilisateurs intéressés. L'accès n'est pas contrôlé. Un DL "*restreint*" par contre possède des critères d'entrée précis et contrôle l'entrée aux utilisateurs. Cette application a un potentiel énorme dans le secteur financier. Nous en discuterons plus loin dans la section des impacts.

La blockchain reste donc un "*Distributed Ledger*" étant donné que toutes les données - en forme de blocs- sont distribuées à tous les membres du réseau. Dans la présente section, le Distributed Ledger Technology est considéré comme une utilisation potentielle de la technologie Blockchain : une simple base de données partagée à tous les membres d'un même réseau.

¹ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de lovain, 2017-2018, p32.

4. Decentralized autonomous organizations (DAO)

La blockchain devrait encore mener à un tas de nouvelles applications bien plus complexes dans le futur. A ce jour, l'exemple le plus concret d'un de ces nouveaux concepts à gros potentiel est le développement d'organisations autonomes décentralisées, Appelées DAO. Ces organisations sont dérivées de l'intelligence artificielle. Elles consistent en l'automatisation de plusieurs smart contracts format un ensemble complément autonome, capable de mener des opérations préprogrammées liées à la blockchain¹. Autre, une DAO est une organisation autonome et indépendante qui ne nécessite aucune intervention humaine car elle fonctionne uniquement sur base de l'exécution de smart-contracts. Toutes ces règles de décision, dont sa gestion budgétaire, sont inscrites dans la blockchain sous forme de smart-contracts. La technologie blockchain permet en effet l'exécution et l'interconnexion de différents smart-contracts, qui peuvent donc interagir l'un avec l'autre de manière tout à fait décentralisée et distribuée. Il est donc envisageable de rassembler cette multitude de smart-contracts pour en créer une organisation décentralisée.

Concrètement, cela signifie que des machines et des personnes ou une combinaison des deux peuvent collaborer à travers un ensemble de smart-contracts pré-codés, sans le besoin de faire partie d'une entité commerciale traditionnelle. Une DAO est en effet une entité parfaitement autonome².

Bien que certaines applications de la blockchain au monde de la finance soient encore en phase d'essai, d'autres telles les crypto monnaies, ont su tirer parti des atouts de la blockchain et semblent promises à prendre une place importante, notamment dans les flux financiers. Qualifiée d'internet 3.0³ pour sa capacité à faciliter les transactions numériques entre particuliers, notamment concernant les coûts et la vitesse de transaction, la blockchain a un potentiel large mais elle reste un moyen et non une fin⁴. La technologie prendra la forme que l'humain voudra bien lui donner.

¹ Thibault.H, Antoine.R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie Blockchain ? », Mémoire de master en ingénieur de gestion, Université catholique de lovain,2017-2018, p32., P58.

² Idem p59.

³ <https://www.journaldunet.fr> consulté le 12/12/2021.

⁴ Leonard Beth et Annika Cayrol, "la blockchain : une révolution pour la finance ?", revue : Financité, juillet2017, p08.

Section3 : Domaines d'applications de la blockchain

Aujourd'hui, de nombreux domaines s'intéressent au développement des produits et des solutions techniques basées sur la technologie Blockchain. En raison de l'enthousiasme et des promesses de la Blockchain en termes de rapidité et de sécurité des transactions, elle a été adoptée dans de nombreux domaines d'application. Dans ce qui suit, nous mentionnons les plus connus.

1. Les domaines de la blockchain

Voici quelques domaines d'applications de la technologie blockchain :

1.1. La banque

Le secteur de la banque et de la finance est largement impliqué dans cette technologie. Différents prestataires et acteurs du domaine proposent des solutions de portefeuilles électroniques¹, permettent des transactions financières rapides et sécurisées entre particuliers et professionnels, et entre organismes bancaires. Les clients peuvent voir leurs transactions traitées en moins de 10 minutes, tandis qu'une opération semblable prend 1 à 3 jours à vérifier en raison du volume considérable de transactions que les banques doivent régler, quel que soit le moment ou le jour de la semaine. Grâce à la Blockchain, les banques ont également la possibilité d'échanger des fonds entre institutions plus rapidement et en toute sécurité. **Capgemini**, un cabinet de conseil français, estime que les consommateurs peuvent économiser chaque année jusqu'à 16 milliards de dollars en frais bancaires et en frais d'assurance via des applications basées sur la Blockchain.

1.2. Les soins de santé

Dans le secteur des soins de santé, la technologie Blockchain a la capacité d'agir sur le partage de données cliniques, en stockant les données elles-mêmes ou en indiquant les personnes qui peuvent accéder à ces données, en sécurisant l'identité et les informations des patients et des prestataires, en optimisant la gestion des données. Chaîne d'approvisionnement en soins de santé, partage de données et consentement pour la recherche et les essais cliniques, et traitement des assurances et des réclamations et détection/réduction des activités frauduleuses. Les prestataires de soins de santé peuvent utiliser la Blockchain pour stocker en

¹ M'hamed, Mancer, « conception et réalisation d'un modèle de blockchain intelligent », Mémoire de master département informatique, université de Biskra, P21.

Chapitre II La blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financière

toute sécurité les dossiers médicaux de leurs patients. Ce qui fournit aux patients la preuve et la certitude que le dossier ne peut pas être modifié, et ainsi assurer la confidentialité¹.

1.3. Les enregistrements de propriété

Le processus d'enregistrement des droits de propriété est fastidieux, inefficace et prend beaucoup de temps, mais il est plein d'erreurs humaines car il rend chaque inexactitude de suivi de la propriété moins efficace. Si la propriété est stockée et vérifiée sur une Blockchain, les propriétaires peuvent avoir la certitude que leurs activités sont exactes et durables².

1.4. Le vote

L'un des domaines les plus valides pour une Blockchain est celui de voter. Blockchain distribue des informations de vote individuelles sur des milliers d'ordinateurs à travers le monde, rendant impossible la modification ou la suppression des votes une fois qu'ils ont été exprimés. Cette approche favorise une plus grande confiance entre les électeurs et les gouvernements en protégeant leurs données et leur vie privée. Et donc éliminer la fraude électorale et augmenter la participation électorale. Le protocole de Blockchain maintiendrait également la transparence du processus électoral, en réduisant le personnel nécessaire à la conduite des élections et en fournissant aux fonctionnaires des résultats immédiats³. Le vote a été testé lors des élections de mi-mandat de novembre 2018 en Virginie-Occidentale. Chaque vote serait stocké sous forme de bloc sur la Blockchain, les rendant quasiment impossibles à altérer.

1.5. L'éducation

De nos jours, certaines universités et instituts ont appliqué la technologie Blockchain à l'éducation, et la plupart d'entre elles l'utilisent pour soutenir la gestion et la récapitulation de diplômes universitaires. De plus, la technologie Blockchain contribue à réduire le nombre de fraudes. Dans le passé, il y avait de nombreux cas de fraude de degré. Cependant, il est possible d'éviter cela en utilisant maintenant la Blockchain pour accorder et gérer les

¹ M.N.K. Boulos, J.T. Wilson, K.A. Clauson, "Geospatial blockchain : promises, challenges, and scenarios in health and healthcare", 2018, P62.

² <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain> consulté le 02/11/2021.

³ K. Curran, "E-voting on the blockchain," The Journal of the British Blockchain Association, vol. 1, no. 2, 2018, p 441.

Chapitre II La blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financière

diplômes des étudiants. Ainsi, la fiabilité et l'autorité sont les deux assurées, ce qui réduira considérablement le degré de fraude¹.

1.6. La certification de documents

Comme un autre grand domaine concerné par cette technologie, en considère la certification de documents. Du fait de la capacité à rendre l'information irrépudiable et publiquement certifiée, différentes mises en œuvre à base de Blockchain ont été réalisées. On peut citer par exemple, l'état civil et le permis de conduire à base de Blockchain développé par le gouvernement Australien, la certification de diplômes ou différents documents notariés².

1.7. L'assurance

La compagnie d'assurance française Axa a récemment lancé une police intitulée Fizzy via la Blockchain Ethereum. Le but de l'assurance voyage est d'assurer les passagers contre les retards. Les passagers qui souhaitent utiliser le service n'ont qu'à s'inscrire. L'objectif est de rendre la conclusion des contrats et le règlement des sinistres plus transparents sur la base de la Blockchain³.

1.8. L'énergie

Dans le domaine de l'énergie, la Blockchain permet de revendre directement l'énergie propre fournie par panneaux solaires ("smart grids") à son voisin sans passer par de grands fournisseurs. Le promoteur Bouygues Immobilier a pour projet de lancer un mini-smart grid décentralisé à Lyon, via une Blockchain privée⁴.

1.9. L'économie collaborative

La Blockchain se prête particulièrement à l'économie collaborative et en particulier au covoiturage en faisant "sauter" tout intermédiaire. Lazooz.net ou encore Arcade City proposent leurs services via une application reposant sur la technologie Blockchain⁵.

¹ K. Curran, "E-voting on the blockchain," The Journal of the British Blockchain Association, vol. 1, no. 2, 2018, p 441.

² Idem.

³ <https://www.ionos.fr/digitalguide/web-marketing/vendre-sur-internet/blockchain/> consulté le 20/11/2020.

⁴ Idem.

⁵ Idem.

1.10. Arts

La blockchain pourra être source de simplification pour l'industrie musicale son but est de garantir une meilleure traçabilité des œuvres, une transparence dans la gestion des droits d'auteur et la répartition des droits de paiements sans passer par des intermédiaires tel que Spotify ou Deezer. C'est ce que propose Voise une plateforme de streaming musical décentralisée¹.

1.11. Commerce

La blockchain peut améliorer les processus de nombreuses façons. Par exemple, le suivi des marchandises dès le début de la chaîne d'approvisionnement jusqu'aux points de vente et de service, via cette technologie, nous pouvons prendre les mesures nécessaires en cas de problèmes dans la chaîne².

1.12. Jeux

De nombreux jeux basés sur la technologie de la blockchain existent et peuvent se retrouver sur internet. Les jeux qu'on peut généralement trouver sont des jeux de hasard, comme le lancer de dés, ou des jeux de casino. Ces jeux basés sur la blockchain permettent aux joueurs d'avoir une propriété permanente et un contrôle total sur leurs actifs en jeu.

2. Avantages & inconvénients de la technologie Blockchain

D'après, la création de la technologie Blockchain a apporté de nombreux avantages dans de nombreux secteurs, offrant une sécurité accrue dans des environnements sans confiance. Cependant, sa nature décentralisée présente également certains inconvénients.

2.1. Les avantages de la blockchain

Parmi ses avantages, on cite³ :

2.1.1 La distribution : les données de la Blockchain sont souvent stockées dans des milliers de périphériques sur un réseau de nœuds distribué, le système et les données résistent très bien aux défaillances techniques et aux attaques malveillantes.

¹ Sabrina.D, Sofia.B, « application de la technologie blockchain », Mémoire de master université de Bouira, 2019/2020, P20.

² Idem.

³ L. Leloup, « Blockchain : La révolution de la confiance », Editions Eyrolles, 2017, p36.

Chapitre II La blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financière

2.1.2 La stabilité : une fois que les données ont été enregistrées dans la Blockchain, il est extrêmement difficile de les supprimer ou de les modifier. Cela fait de Blockchain une technologie de choix pour stocker des enregistrements financiers ou toute autre donnée.

2.1.3 Système sans tiers de confiance : un système de Blockchain élimine le risque de faire confiance à une seule organisation et réduit également les coûts globaux et les frais de transaction en éliminant les intermédiaires et les tiers.

2.2. Les inconvénients de la blockchain

Bien que ses inconvénients puissent être résumés dans ce qui suit ¹ :

2.2.1. Modification de données : un inconvénient des systèmes Blockchain est qu'une fois que des données ont été ajoutées à la Blockchain, il est très difficile de les modifier, ce n'est pas toujours bon. Changer les données ou le code d'une Blockchain est généralement très exigeant.

2.2.2. Clés privées : Blockchain utilise une clé publique, chaque adresse de Blockchain a une clé privée correspondante. Les utilisateurs ont besoin de leur clé privée pour accéder à leurs fonds. Si un utilisateur perd sa clé privée, l'argent est effectivement perdu et il ne peut rien y faire.

2.2.3. Stockage : les registres de Blockchain peuvent devenir très volumineux avec le temps. La croissance de la taille de la Blockchain devient supérieure à celle des disques durs, le réseau risque de perdre des nœuds si le registre devient trop volumineux pour être téléchargé et stocké par les utilisateurs.

Au final, Il semble évident que la Blockchain s'impose naturellement dans les domaines où les avantages de son utilisation sont considérables. Puis progressivement, s'imposer à d'autres secteurs. Mais seul l'avenir nous dira comment nos sociétés utiliseront cette technologie dans le futur.

Conclusion

Au cours de la crise financière de 2007, le monde a connu l'une des plus importantes inventions dans l'histoire de l'humanité après l'internet, une invention qui porte la possibilité¹

¹ L. Leloup, « Blockchain : La révolution de la confiance », Editions Eyrolles, 2017, p37.

Chapitre II La blockchain : une révolution de l'industrie bancaire et financière

de transformer l'économie et spécifiquement le secteur financier de manière radicale, on parle ici de la technologie Blockchain. Après la crise de confiance qui s'est apparue dans les institutions financières et le dérèglement de système interbancaire et le manque de confiance de la part des ménages, cette invention permet aux individus de tout le monde d'échanger les valeurs de manière directe sans intermédiaire. La blockchain est le sujet du moment des différents secteurs économiques et spécialement dans le secteur financier, l'importance de la technologie pour le secteur financier est justifiée par l'émergence de la révolution des fintechs qu'ils introduisent des nouvelles solutions pour l'industrie financière en utilisant la technologie blockchain, et les entreprises leader qui ont mis en œuvre des milliards de dollars afin de développer cette nouvelle technologie. Comme nous avons vu précédemment l'adoption de la technologie Blockchain est difficile parce que ça nécessite des ressources financières importantes et des compétences remarquables pour réussir son utilisation et profiter de son efficacité.

Nous avons vu dans ce chapitre l'impact de la crise de 2008 sur le système économique et financier, et les différents domaines d'applications de la technologie blockchain, et comment les fintechs ont révolutionné le monde de la blockchain, dans ce qui suit nous allons présenter l'impact de cette révolution sur les institutions financières, voir ses limites et ses risques et les cas d'usages.

¹ Hicham, Hmimou, « La blockchain : applications dans le secteur financier », projet de fin d'étude, faculté polydisciplinaire à LARACHE, 2017-2018, p5.

Introduction

De la révolution technologique à son usage dans la finance, la Blockchain est devenue en quelques années un processus répandu, avec une nouvelle architecture de bases de données décentralisées et une nouvelle approche d'un tiers de confiance. Ses qualités expliquent son développement dans la banque, l'assurance et le marché financier, en améliorant l'offre de produits et services.

Dans les chapitres précédents, nous avons expliqué les concepts fondamentaux de la technologie blockchain et ses applications les plus ambitieuses à ce jour.

Cependant, l'objectif de ce chapitre est de donner un aperçu de la façon dont cette nouvelle technologie perturbatrice va révolutionner et remodeler le secteur financier, et ses risques qu'elle peut engendrer après la mise en œuvre de cette technologie dans les différents services financiers.

Section1 : Impact de la Blockchain sur le secteur financier

La technologie blockchain a des perspectives illimitées pour changer l'ensemble de l'industrie financière, nous allons expliquer ci-dessus les secteurs financiers les plus impactés par cette technologie.

1. Impact de la Blockchain sur le secteur bancaire

Depuis sa création, la banque offre aux gens un service de confiance, les clients veulent que leur transaction soient traitées de manière sûre et équitable, ce qui rend le système de travail dans le secteur bancaire répétitif, long et coûteux. Pour résoudre ces problèmes, les grandes banques, y compris les banques centrales, explorent l'utilisation de la blockchain dans leur modèle existant, les banques visent à réduire de manière significative le coût opérationnel du back-office.¹

L'impact de la blockchain dans le système bancaire peut se résumer dans :

¹ Roshan Khadka, The impact of blockchain technology in Banking, mémoire de recherche, Université des sciences appliquées de Centria, Finlande, 2020, page 17.

1.1 Les paiements transfrontaliers

Les banques jouent un rôle clé dans les paiements transfrontaliers, avec l'essor des entreprises Fintech telles que **PayPal**¹, **TransferWise**², les banques ont perdu une part de marché importante dans le domaine des paiements, elles dépassent les performances de la banque en termes de vitesse, de coût, de flexibilité et de transparence et constituent une grande menace pour le service de paiement d'une banque. Pour exemple le réseau SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications), il est exploité par les banques pour envoyer et recevoir des paiements internationaux, ce réseau est le moyen le plus sûr et le plus fiable pour effectuer des paiements transfrontaliers. Cependant, il s'agit d'un processus long et coûteux, le temps de transfert moyen est de 1 à 5 jours ouvrable et le coût moyen est de 40 à 50 dollars³. Pour résoudre ces problèmes, les banques testent la technologie blockchain pour une solution plus rapide et meilleure.⁴

La technologie blockchain peut faciliter les banques à rendre les paiements internationaux directs et efficaces. Tout d'abord, les banques doivent disposer de leurs propres réseaux blockchain leur permettant de transférer des fonds directement sur le réseau d'une autre banque. Toutes les transactions sont enregistrées dans la blockchain et sont immuables, Le grand livre sera disponible pour les parties concernées et aucun intermédiaire n'est nécessaire. De cette façon, la technologie blockchain a le potentiel de réduire le temps et les coûts associés à SWIFT.⁵

La technologie blockchain peut aider à résoudre les problèmes actuels des paiements mondiaux en apportant de nouvelles solutions. Un tiers ne sera pas nécessaire pour effectuer un paiement international, les enregistrements de paiement et la comptabilité sont auto-initiés, ce qui réduit le coût opérationnel, et aussi les transactions seront effectuées plus rapidement et le paiement sera facile et transparent pour le client.⁶

¹ **PayPal** : est une entreprise américaine offrant un système de service de paiement en ligne dans le monde entier. La plateforme sert d'alternative au paiement par chèque ou par carte bancaire.

² **TransferWise** : est une entreprise de transferts d'argent internationaux de pair à pair

³ <https://wise.com/fr/blog/virement-swift> consulté le 25/12/2021.

⁴ Isaksen, E.M, " The Future of Cross Border Payments " mémoire de master, Université de Stavanger, Norvège, 2018, page 173.

⁵ Swift : est un réseau privé qui permet l'échange de messages financiers dans le monde entier.

⁶ Petrov, D, " The impact of blockchain and distributed ledger technology on financial services ", Revue scientifique internationale "Industrie 4.0", N°02, 2019, p06

1.2 Le financement du commerce

Les banques jouent un rôle important dans le financement des flux mondiaux de marchandises. Le financement du commerce est un soutien au crédit et une garantie de paiement fournis par des intermédiaires financiers pour satisfaire la transaction commerciale. L'une des formes courantes de financement du commerce est la lettre de crédit : est un document écrit et produit par la banque au nom de l'acheteur qui promet au vendeur que le montant de l'achat sera payé à la date d'échéance, sinon les banques seront responsables du paiement du montant.

La procédure de la lettre de crédit est longue et complexe, elle implique encore beaucoup de paperasse et d'inspection manuelle, ce qui augmente le coût et le temps.

La Blockchain pourrait aider à augmenter l'efficacité et à réduire le coût des opérations grâce à des contrats intelligents, cette technologie peut être utilisée pour simplifier le vaste processus de rédaction de la lettre de crédit, une fois que les parties impliquées dans le commerce ont leur propre réseau blockchain, les informations peuvent être partagées sur un grand livre distribué privé et l'accord peut être fait avec les contrats intelligents.

Différents concepts ont été lancés pour résoudre les problèmes de financement du commerce, comme « Skuchain¹ ». Cette startup facilite le commerce B2B et son financement, en fournissant une solution de contrats intelligents et en suivant toutes les phases de l'opération commerciale, de la commande aux paiements finaux en passant par l'expédition.²

1.3 Know Your Customer (La connaissance du client) KYC

La connaissance du client (KYC) est considérée comme une autre utilisation importante de la blockchain dans le secteur bancaire. Le temps moyen que mettent les banques pour mener à bien le processus KYC est d'environ 26 jours, c'est la responsabilité et la tâche obligatoire de la banque d'enregistrer les détails du client et de s'assurer que les informations sont vérifiées avant d'établir toute transaction financière, pour une banque, être impliquée indirectement dans une affaire de blanchiment d'argent ou de fraude peut être lourd de conséquences. Pour prévenir cela, elles mettent en œuvre le KYC, ensemble des

¹ Skuchain : fournit une plateforme de chaîne d'approvisionnement basée sur la blockchain qui réduit le Coût des produits vendus, augmente la visibilité et soulage le fonds de roulement.

² Roshan Khadka, The impact of blockchain technology in Banking, mémoire de recherche, Université des sciences appliquées de Centria, Finlande, 2020, page 20.

réglementations qui leur impose de récolter des informations sur leurs clients afin de repérer des opérations frauduleuses.¹

À l'heure actuelle, les clients sont tenus de soumettre les détails à chaque banque pour ouvrir un compte, les données sont stockées dans le système centralisé de la banque et ne sont accessibles que pour elles.

Avec la technologie blockchain, les données d'un client peuvent être stockées dans un bloc et ce bloc peut être partagé entre les banques, ce qui va augmenter l'efficacité des opérations et supprimer les travaux répétitifs. Les données stockées dans les blocs sont immuables et garantissent l'exactitude des informations, ainsi, une fois que les données sont stockées, elles peuvent être utilisées par d'autres banques.²

1.4 Rapports financiers et conformité

La blockchain a également le potentiel de transformer les rapports financiers et la conformité, les banques et autres institutions financières doivent régulièrement produire des rapports tels que des rapports fiscaux, d'audits et d'autres rapports financiers. Il est obligatoire pour chaque banque de soumettre les rapports en temps voulu, ce qui est particulièrement important pour contrôler la fraude et les activités de lutte contre le blanchiment d'argent. Préparer les rapports régulièrement en fonction de la réglementation, consomme du temps et de la main d'œuvre.³

La blockchain pourrait être utile pour automatiser les rapports et économiser beaucoup de temps et d'argent, Avec la blockchain, toutes les tâches administratives peuvent être éliminées, les transactions pourraient être enregistrées et mises à jour automatiquement, cela faciliterait le travail des banques et du conseil de régulation. Les transactions peuvent être surveillées, ce qui peut aider les activités liées à la lutte contre le blanchiment d'argent. La capacité de Blockchain à enregistrer la transaction et à suivre l'historique facilitera le travail des auditeurs et des régulateurs, cela pourrait aider les banques à automatiser les rapports financiers et la conformité.⁴

¹ Guo, Y. Liang, C, "Blockchain application and outlook in the banking industry" article publié le 09/12/2016.

² Idem.

³ Idem.

⁴ Collomb, A. & Sok, K. Journal scientifique Blockchain / distributed ledger technology (DLT): What impact on the financial sector? Communications & Strategies, N°103, 2016, p09.

2. L'impact de la Blockchain sur le secteur de l'assurance

Bien que le secteur bancaire ait été le premier secteur à déployer des solutions blockchain, le secteur des assurances semble être l'un des secteurs les plus touchés par cette technologie. Sa structure décentralisée conjuguée à sa transparence et sécurité permet aux assureurs de relever plusieurs défis à savoir :

2.1 La création de produits plus innovants

Cette nouvelle technologie élargit le champ de l'innovation en matière d'assurance. Elle facilite la conception et la mise en place de contrats intelligents ou « smart contracts ». Ce système est capable d'appliquer automatiquement les conditions et termes d'un contrat, sans intervention humaine. Il permet d'analyser les données et de réunir les conditions d'un paiement. Tout est automatisé ; la réclamation, la vérification des dossiers, le calcul des indemnités et le dédommagement. Cette solution existe depuis plusieurs années. Elle commence toutefois à être pleinement exploitée avec l'avènement de la blockchain.¹

Les smart contracts s'appliquent parfaitement à l'assurance indicielle ou paramétrique. Ils permettent de déclencher automatiquement le processus d'indemnisation, avant même qu'une déclaration de sinistre soit rédigée. Un contrat intelligent est connecté aux bases de données météorologiques. Il vérifie si toutes les conditions de mise en jeu de la garantie sont réunies (après un mois de sécheresse par exemple...), puis indemnise l'assuré sans intervention d'expert ni déclaration de sinistre. Le même principe s'applique pour l'assurance retard d'avion.²

2.2 Assurance peer-to-peer (pair-a pair)

Les nouvelles technologies permettent aujourd'hui aux assurés de contrôler leurs données personnelles et d'être plus impliqués dans le processus d'assurance. C'est le cas des garanties peer-to-peer qu'on peut traduire en français par « personne à personne ». Cette solution propose des couvertures d'utilisateur à utilisateur, sans intermédiaire. Une communauté de personnes verse une prime dans un pot commun servant à rembourser l'assuré sinistré. Un réassureur peut toutefois prendre le relais en cas de besoin d'une plus forte indemnité. L'idée de l'assurance P2P n'est pas nouvelle, plusieurs initiatives sont apparues partout dans le monde mais sans grand succès. La Blockchain peut dans ce cas,

¹ <https://www.atlas-mag.net/article/la-blockchain-opportunité-ou-menace-pour-l-industrie-de-l-assurance>
consulté le 28/10/2021

² Idem

grâce notamment à sa transparence et sa sécurité, représenter une opportunité pour le développement de cette activité.¹

2.3 La connaissance de l'assuré

La connaissance client n'est plus l'apanage des seuls assureurs. Plusieurs start-ups telles que **Tradle**² travaillent aujourd'hui sur des solutions de chaîne des blocs de know your customer (KYC) ou « connaissez votre client ». Ces initiatives permettent de rassembler et d'analyser une quantité d'informations fournies librement par les assurés eux-mêmes. Les données recueillies autorisent une meilleure compréhension des comportements des clients, leurs habitudes et leurs besoins. Les assureurs peuvent ainsi concevoir des produits plus adaptés, proposer des primes ajustées aux risques et calculer des indemnités appropriées, tout cela, dans une transparence absolue.³

2.4 La détection de la fraude

La fraude à l'assurance représente environ 10% de la charge sinistres en Europe⁴. Ce taux est logiquement beaucoup plus important dans les pays qui disposent de systèmes de contrôle moins efficaces.

La blockchain semble être la solution appropriée pour lutter contre ce fléau. En effet, la technologie facilite l'échange intersectoriel de données. Une résolution qui permet de consulter librement toutes les informations requises auprès des établissements de santé, des services de sécurité, centres commerciaux, garagistes et réparateurs. La vérification de l'authenticité des déclarations de sinistre sera ainsi plus simple et efficace.⁵

2.5 La réduction des coûts administratifs

Le procédé de chaîne des blocs permet aux assureurs non seulement de réduire leurs coûts administratifs mais également d'apporter plus de rapidité et de précision dans l'exécution de certaines tâches, comme la gestion des contrats et le règlement des sinistres.

¹ <https://bitconseil.fr/blockchain-assurance-cas-application/> consulté le 01/11/2021

² **Tradle** : une entreprise qui utilise la blockchain pour relier les réseaux financiers internes et externes afin d'obtenir une portabilité KYC contrôlée par l'utilisateur.

³ <https://www.atlas-mag.net/article/la-blockchain-opportunit%C3%A9-ou-menace-pour-l-industrie-de-l-assurance> consulté le 28/10/2021

⁴ <https://www.lecomparateurassurance.com/98-autres-guides/109268-fraude-assurance-quels-sont-les-risques> consulté le 25/12/2021.

⁵ Idem.

La généralisation des contrats intelligents devrait, par ailleurs, sensiblement réduire le nombre d'employés dans le secteur des assurances.¹

3. L'impact de la Blockchain sur le marché des capitaux

Nous avons choisi ce domaine pour le consensus qu'il suscite auprès des banques commerciales. En effet, selon elles, c'est celui qui présente le plus de raisons d'être complètement révolutionné par la blockchain, cet exemple permet ainsi de saisir l'ampleur des bouleversements que cette technologie pourrait causer.²

3.1 L'introduction de la blockchain dans le marché des capitaux

La technologie blockchain a un grand potentiel pour transformer le système de négociation du marché des capitaux, ce marché implique une procédure lourde et il faut souvent beaucoup de temps pour régler les comptes. Il existe de nombreux intermédiaires sur les marchés des capitaux, composé des banques (surtout d'investissement), les courtiers, les investisseurs, les agences de crédit qui participent activement au marché.

Le problème majeur du marché des capitaux c'est l'existence de différents systèmes de compensation et de règlement, comme de nombreuses parties sont impliquées, le risque de contrepartie est élevé, et la défaillance d'une partie peut avoir un impact sur l'ensemble du marché, la procédure est souvent lente et inefficace.³

La blockchain peut être utilisée pour accroître l'efficacité des services de commerce et de garde de titres, si les entreprises participantes disposent d'une plateforme blockchain commune, la transaction peut être effectuée en temps réel avec une efficacité et une transparence accrue, elle peut être utilisée pour maintenir le processus KYC et supprimer la tierce personne.⁴

Une initiative a été entreprise par la NASDAQ (National Association of Securities Dealers Automated Quotations) a testé avec succès la blockchain nommée "Linq" pour faciliter les échanges et les problèmes de transparence avec les régulateurs et les clients.

¹ <https://www.atlas-mag.net/article/la-blockchain-opportunité-ou-menace-pour-l-industrie-de-l-assurance> consulté le 28/10/2021

² Hanneke.H De Hertaing.A. R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie blockchain ? », Mémoire de recherche, université catholique de Louvain, 2018. Page : 86.

³ Petrov, D, "The impact of blockchain and distributed ledger technology on financial services", Revue scientifique internationale "Industrie 4.0", N°02, 2019, p06.

⁴ <http://www.revue-banque.fr/risques-reglementations/article/marchés-financiers-technologie-blockchain> consulté le 30/10/2021

Un autre exemple de l'exploitation de la blockchain menée par Goldman Sachs Investment Bank montre que la blockchain peut économiser 6 milliards de dollars chaque année sur le marché des capitaux, les économies réelles devraient donc être plus importantes.¹ La Blockchain a le potentiel de changer la façon d'émettre l'activité, d'enregistrer les soldes, la compensation et le règlement et les rapports avec l'utilisation de contrats intelligents.²

La figure à la page suivante illustre le fonctionnement du marché des capitaux avec la technologie blockchain. Dans une situation où deux investisseurs rentrent en contact sur le marché des capitaux via une plateforme d'échange. Ceux-ci doivent prouver qu'ils possèdent chacun les moyens pour réaliser la transaction. L'acheteur doit prouver qu'il détient l'argent, tandis que le vendeur doit prouver qu'il détient les titres en question. Pour cela, un smart-contract suffirait pour valider tous les détails relatifs à l'échange (la confirmation de la possession des titres et du cash ou encore la validation de la date et des informations des deux parties). Plus généralement, le smart contract prendrait donc en charge tout le processus de compensation.³

Une fois cette étape franchie, la transaction pourrait avoir lieu. Les deux parties pourraient signer la transaction via leurs clés privées respectives. La transaction est dès lors transférée aux nœuds du registre A et aux nœuds du registre B. Un nouveau bloc contenant la transaction est rajouté dans les deux registres à condition que les nœuds l'aient validée en conformité avec le processus de consensus distribué.⁴

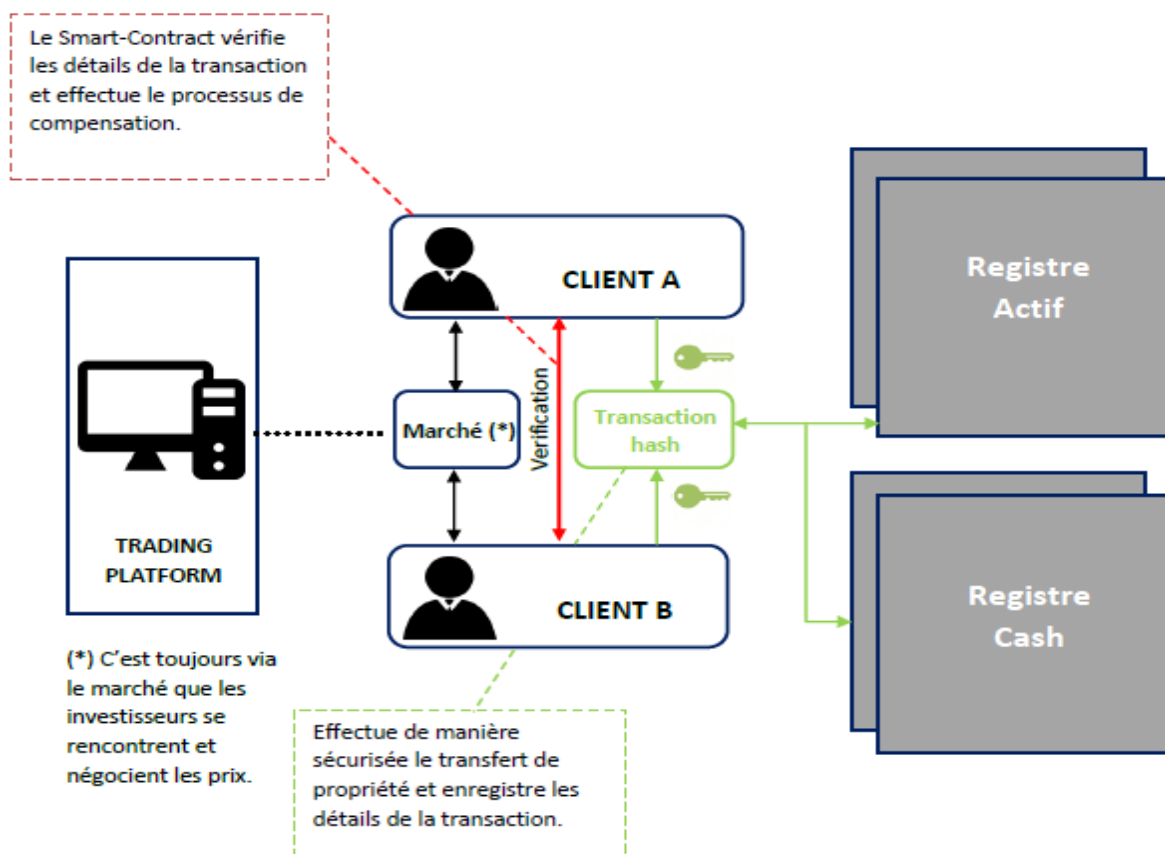
¹ <http://www.revue-banque.fr/risques-reglementations/article/marches-financiers-technologie-blockchain> consulté le 30/10/2021

² Petrov, D, "The impact of blockchain and distributed ledger technology on financial services", Revue scientifique internationale "Industrie 4.0", N°02, 2019, p06.

³ Idem

⁴ Idem

Figure n° 11 : La blockchain et son impact théorique sur la chaîne de traitement des titres



Source : Euroclear & Oliver Wyman (2016)

3.2 Les avantages qu'apporte la blockchain dans le marché des capitaux

La technologie blockchain pourrait donc révolutionner le marché des capitaux. Le marché "utopique" décrit précédemment présente en effet de nombreux avantages :

Premièrement, le processus de bout-en-bout deviendrait quasi instantané et prendrait donc beaucoup moins de temps que le processus actuel. Au lieu d'actualiser les bases de données de chaque partie présente dans la chaîne de traitement, la tâche de réconciliation de

données serait simplifiée grâce à la blockchain étant donné que toutes les parties concernées auraient directement accès au registre.¹

Deuxièmement, grâce à cette réconciliation plus rapide et simplifiée, l'utilisation de la blockchain permettrait d'éviter les discordances de données, d'éliminer certaines activités fastidieuses des back-offices et surtout d'offrir une plus grande transparence étant donné qu'il n'existerait qu'une seule et même version de la réalité, par conséquent, les coûts opérationnels seraient moins importants.²

Troisièmement, le marché "utopique" rendrait possible la désintermédiation des transactions. Comme l'illustre le schéma, la chaîne de traitement de titre serait réduite à une simple transaction qui n'impliquerait plus aucun intermédiaire financier. Par conséquent, le rôle de la chambre de compensation et du dépositaire central serait fortement amoindri : la compensation se ferait via le smart contract tandis que le règlement se ferait directement grâce à la blockchain. Cela ne mènerait toutefois pas nécessairement à l'abolition des institutions financières, mais les forcerait à proposer de nouveaux services plus innovants pour rester sur le marché.³

Pour finir, la désintermédiation permettrait également une diminution considérable des charges des utilisateurs. En effet, l'échange de titres se fait via la chaîne de traitement de titres, où plusieurs institutions financières entrent en jeu. Pour un investisseur, la transaction représente un coût important à cause des commissions demandées par les institutions financières. Avec la blockchain, il suffirait juste de maintenir et de mettre à jour les différents registres, ce qui représenterait une alternative moins coûteuse.⁴

Quoi qu'il en soit, nous pouvons retenir de la partie précédente que tous ces institutions financières ont bel et bien l'intention d'utiliser la blockchain à leur avantage car celle-ci présente une opportunité de rendre leur système plus efficace.

¹ Euroclear, Slaughter and May. (2016), Rapport: "Blockchain settlement: Regulation, innovation and application". P08

² Idem, p09.

³ Finextra, IBM. (2016). Rapport Banking on Blockchain: Charting the progress of Distributed Ledger Technology in Financial Services, p17.

⁴ Bank for International Settlements. (BIS). (2017). Rapport Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: An analytical framework, p11.

Section2 : Les limites et les défis de la mise en œuvre de la blockchain

Malgré le nombre de secteurs que pourrait impacter cette technologie révolutionnaire, la blockchain souffre aujourd'hui de nombreuses limites qui ralentit sa diffusion au sein des différentes institutions financières. Nous présentant ci-dessous ces limites, après, nous allons expliquer quels sont les défient défis à accomplir pour faire face à ces limites.

1. Les limites de la blockchain

Parmi les limites actuelles de la blockchain, on peut citer l'absence des réglementations, le manque de capitale humaine, l'insuffisance de la capacité de transaction, la consommation d'énergie élevée, entraînant des coûts, l'absence de gouvernance qui engendre le risque de centralisation, et enfin des problèmes de confidentialité et de sécurité.

1.1 L'absence des réglementations

La technologie Blockchain est encore en phase de développement, dans la majorité des pays il n'existe pas des réglementations qui guident l'utilisation de la technologie, parce que dans certains pays, les législateurs ne sont pas spécialisés, dans d'autres pays ils travaillent sur l'élaboration des premières lois pour l'implémentation de la technologie dans le secteur financier.¹ La France a déjà commencé à mettre en place un cadre réglementaire pour les "cryptomonnaies", le gouvernement français a ainsi encadré ce secteur au travers de la loi PACTE ² de 2019. Mais la France n'est pas la seule à avancer sur ce terrain, l'Europe travaille également sur un projet de réglementation, dont une version préliminaire a été diffusée sur le net au cours des derniers jours. Le document de 167 pages détaille le projet de régulation que souhaite mettre en œuvre la Commission européenne sur le sujet des cryptoactifs. Les auteurs du texte expliquent que leur ambition est à la fois de proposer un cadre harmonisé pour les différents Etats membres, de disposer de protections suffisantes pour les citoyens et les entreprises et de laisser une place aux expérimentations et à l'innovation en matière de blockchain et de cryptomonnaie.³

¹ Hicham HMIMOU ; « La blockchain : Application dans le secteur financier » ; Projet de fin d'étude ; Université Abdelmalek Essaâdi ; Tétouan ; Maroc ; 2018 ; pp 26-29

² Le projet de loi PACTE a été adopté en lecture définitive à l'Assemblée nationale le 11 avril 2019. Sous réserve de sa promulgation, le texte instaure un cadre pour les levées de fonds par émission de jetons (Initial Coin Offering ou ICO) et les prestataires de services sur actifs numériques

³ <https://www.zdnet.fr/actualites/blockchain-la-commission-europeenne-prepare-sa-regulation-39909737.htm> consulté 27/12/2021

1.2 L'insuffisance de la capacité de transaction

Une autre limite que rencontre la Blockchain, est sa capacité à pouvoir être mise en place à grande échelle, c'est-à-dire à gérer un grand nombre de transactions. On parle de **scalability**¹. A l'heure actuelle, la Blockchain du Bitcoin est dans l'incapacité de gérer un grand nombre de transactions en raison de restrictions techniques. En effet, la taille d'un bloc est, par convention, limitée à 1 mégaoctet. 6 blocs environ sont ajoutés à la Blockchain chaque heure, soit 1 toutes les 10 minutes. La taille minimale d'une transaction est de 166 bits. Un calcul simple nous donne une limite maximale théorique de 10 transactions par seconde. Le chiffre souvent retenu est de 7 transactions par seconde, en raison de la taille variable des transactions. Ce chiffre peut être mis en parallèle avec ceux de grands processeurs de paiements. L'entreprise **Visa**² par exemple traite en moyenne 2 000 transactions par seconde et affirme être en mesure d'en traiter jusqu'à 24000 par seconde.³

1.3 Haute consommation d'énergie

La Blockchains les plus populaires aujourd'hui sont marquée par la grande consommation de l'énergie électrique et du matériel électronique, la haute consommations d'électricité est expliquée par la démarche de fonctionnement de modèle de consensus (PoW) dans les Blockchains publiques comme Bitcoin et Ethereum⁴ (la puissance de calcul), le grand nombre des nœuds qui opèrent la blockchain 24/24 H et 7/7 J est aussi un facteur explicative de la haute consommation d'énergie (plus de 35000 nœuds pour la Blockchain Ethereum).⁵ Une seule transaction sur la blockchain Bitcoin consomme plus de 1027 KWh, dans l'autre côté 100.000 transactions par le système de VISA consomment 169 KWh. La consommation annuelle de la Blockchain Bitcoin est 71.12 TWh / an.⁶

¹ **Scalability** : désigne la capacité d'un système à continuer de fonctionner de manière normale lorsque le nombre d'utilisateurs augmente d'un ordre de grandeur.

² <https://usa.visa.com/run-your-business/small-business-tools/retail.html> consulté le 04/10/2021

³ Vincent Lachene, Sigma Gestion « Livre Blanc sur la technologie Blockchain : Définition et incidences de la blockchain sur la société et le secteur financier. » 2018, p21.

⁴ **Ethereum** : plateforme décentralisée qui utilise la blockchain pour permettre la création de smart contracts. La monnaie utilisée pour cette blockchain est l'éther.

⁵ HMIMOU Hicham, « La blockchain : Application dans le secteur financier », Projet de fin d'étude, Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan, Maroc, 2017, p28.

⁶ <https://usa.visa.com/run-your-business/small-business-tools/retail.html> consulté le 04/10/2021

1.4 Le risque de centralisation

La blockchain est basée sur le principe d'absence d'autorité centrale. L'absence de gouvernance centrale a des avantages mais peut aussi comporter des inconvénients, comme lorsqu'un utilisateur perd sa clé privée Bitcoin¹. La clé privée Bitcoin est une suite de chiffres qui donne accès au portefeuille de cryptomonnaie d'un utilisateur. Si celle-ci est perdue, il n'existe pas beaucoup de solutions, car aucune autorité centrale ne peut en délivrer une nouvelle, et les cryptomonnaies sont perdues.²

S'il existe des sites spécialisés qui permettent de stocker les clés privées, ceux-ci exposent au risque de piratage et également à la perte des cryptomonnaies.³

1.5 La confidentialité

Le système blockchain, bien que très fiable, ne peut pas pour l'heure garantir une sécurité absolue à ses utilisateurs. Il a été démontré qu'il est possible de remonter à l'identité d'un utilisateur, en reliant les pseudonymes aux adresses IP par exemple. Il s'agit également de veiller aux clés publiques et privées des utilisateurs, de leur distribution, leur usage et leur révocation notamment. En cas de brèche dans ces processus, il peut y avoir des transactions non autorisées.⁴

1.6 Manque de compréhension et de confiance dans la technologie

Bien qu'elle possède un énorme potentiel, il y a un manque de compréhension de ce qu'elle est et comment elle fonctionne. Si les personnes et les organisations ne sont pas conscientes de la blockchain et de son importance, de nouvelles idées et de nouveaux investissements ne peuvent être explorés. C'est l'un des obstacles à franchir avant de mettre en œuvre la blockchain.⁵

2. Les risques et menaces de la blockchain

Nous allons expliquer ci-après les menaces les plus délicates de la blockchain

¹ <https://blog.octo.com/gouvernance-le-talon-dachille-de-la-blockchain/> consulté le 08/10/2021

² Anthony TCHAKERIAN, « LA REVOLUTION BLOCKCHAIN Perspectives et limites », Mémoire de recherche master 2, Kedge Business School, 2019, p33

³ Idem

⁴ Anthony TCHAKERIAN, « LA REVOLUTION BLOCKCHAIN Perspectives et limites », Mémoire de recherche, Kedge Business School, 2019, p32

⁵ Grewal-Carr.V, Marshall.S, (Deloitte), 2016. Revue, Blockchain, Enigma. Paradox. Opportunity.

2.1 Cyber attaque (Attaque 51%)

La sécurité des cryptomonnaies possède des failles : elle peut être menacée par une attaque à 51 %, une attaque rare qui vise à voler ou dépenser deux fois (double dépense) des devises de cryptomonnaie. Cette attaque se produit quand des mineurs réussissent à prendre le contrôle d'un réseau de blockchain, en possédant la majorité de la puissance de hachage. Ces mineurs malintentionnés peuvent alors saboter le système, en bloquant des dépenses ou en effaçant complètement des données. La double dépense intervient lorsque ces pirates utilisent deux fois une même somme. Pour effectuer cette manœuvre, les mineurs créent deux comptes, et procèdent à un virement sur l'un des deux. Ils réussissent à supprimer la visibilité de la transaction, et obtiennent une somme doublée, alors qu'en réalité, ils n'en possèdent que la moitié. Une attaque à 51 % reste rare et limitée à des monnaies peu utilisées. Le Bitcoin n'a jamais subi d'attaques, en raison de sa taille et de son taux de hachage conséquent.¹

2.2 Les attaques "Man-in-the-middle-attack"

L'attaquant crée deux clés secrètes. Ensuite, il utilise la première clé pour démarrer la communication avec le premier côté. La réponse reçue de premier côté sera décryptée facilement par l'intrus, car il connaît la clé. L'intrus crypte à nouveau le message, cette fois avec la deuxième touche. Le message chiffré est ensuite renvoyé au deuxième côté. Puis, après avoir reçu la réponse du deuxième côté, il déchiffre le message, le lit, il le crypte par la première clé et renvoie au premier côté. De cette façon, toute la communication passe par l'attaquant. Il peut recevoir beaucoup d'informations sur l'ensemble du système et même réussir à usurper l'identité de personnes autorisées et accéder à l'accès aux données cachées.²

2.3 Les attaques "SYN-Flood" :

Ce sont des attaques de **Protocol**, L'attaquant envoie un flot de paquets de données malveillants vers un système cible. L'intention est de surcharger la cible et de la priver ainsi d'une utilisation légitime.³

¹ <https://www.journaldunet.fr/patrimoine/guide-des-finances-personnelles/1504231-attaque-a-51-definition/> consulté le 27/12/2021.

² Dehouck.L Etaudrey.T, revue, « Les risques des blockchains », Revue, juin 2010

³ Idem.

2.4 L'attaque "Sybil"

Est une tentative de manipuler un réseau P2P en créant plusieurs fausses identités. Pour l'observateur, ces différentes identités ressemblent à des utilisateurs réguliers, mais dans les coulisses, une seule entité contrôle toutes ces fausses entités à la fois. Ce type d'attaque est important à prendre en compte en particulier lorsque vous pensez au vote en ligne. Un autre domaine dans lequel nous assistons aux attaques Sybil est celui des réseaux sociaux où les faux comptes peuvent influencer le débat public.¹

Une autre utilisation possible des attaques Sybil est de censurer certains participants, un certain nombre de nœuds Sybil peuvent entourer votre nœud et l'empêcher de se connecter à d'autres nœuds honnêtes sur le réseau. De cette façon, on pourrait essayer de vous empêcher d'envoyer ou de recevoir des informations sur le réseau.²

2.5 Les attaques "Éclipse"

Sont un moyen d'attaquer un réseau décentralisé à travers lequel un attaquant cherche à isoler et à attaquer un ou plusieurs utilisateurs spécifiques, plutôt que d'attaquer l'ensemble du réseau.³

3. les défis de la mise en œuvre de la blockchain

Bien que l'avenir soit prometteur pour la blockchain dans le secteur financier, de nombreux défis y sont associés. Si l'on ne relève pas ces défis, la technologie blockchain ne peut être utilisée dans la pratique. Certains des défis de la mise en œuvre de la blockchain sont décrits ci-dessous.

3.1 Réglementation

La réglementation est l'un des principaux problèmes de la blockchain. Puisque cette technologie est basée sur le concept de décentralisation, la façon de la réguler a été le grand sujet de discussion entre les régulateurs. Un système entièrement décentralisé est presque impossible à réaliser et il doit y avoir une autorité (dans une certaine mesure) pour contrôler l'institution financière. La blockchain n'a pas de règles nationales ou internationales, bien que

¹ Dehouck.L Etaudrey.T, revue, « Les risques des blockchains », Revue, juin 2010

² Dehouck.L Etaudrey.T, revue, « Les risques des blockchains », Revue, juin 2010

³ Idem

les gouvernements cherchent un moyen de contrôler la blockchain, son aspect juridique n'est toujours pas clair.¹

Cela soulève également la question de savoir qui fera office d'autorité en temps de crise. Ne pas avoir d'autorité, signifie qu'il n'y a personne pour agir comme un amortisseur pendant une mauvaise période, cela peut conduire à un problème économique. C'est pourquoi les régulateurs doivent comprendre la situation globale avant de la mettre en œuvre. De plus, sans réglementation, on ne sait pas comment le conflit entre deux institutions financières sera résolu et cela crée donc un problème pour une adoption rapide.²

3.2 Sécurité et vie privée

Bien que la technologie blockchain soit considérée comme la technologie la plus sécurisée à ce jour, des questions subsistent quant à la sécurité et à la confidentialité des données. Dans les blockchains publiques, les données sont accessibles à toutes les parties concernées et cela augmente le risque de mauvaise utilisation des données. La blockchain privée offre une meilleure solution pour la sécurité et la confidentialité. Les préoccupations en matière de sécurité et de confidentialité sont élevées parmi les institutions. La technologie devrait être testée de manière approfondie avant de la mettre en œuvre.³

La revue technologique du MIT (Massachusetts Institute of Technology) a indiqué qu'environ 2 milliards de dollars de crypto-monnaies ont été volés depuis 2017. De plus en plus de problèmes de sécurité apparaissent, et les échanges populaires sont fréquemment attaqués. Pour contrôler un réseau, un pirate doit posséder la majorité de la puissance minière, également connue sous le nom de règle **d'attaque des 51 %**, Cela peut conduire à une vulnérabilité fatale et doit donc être envisagé au préalable.⁴

3.3 Coût et efficacité

Enfin, la technologie blockchain pose un problème de coût et d'efficacité élevés. Le coût et l'efficacité dépendent largement du type de blockchain utilisé et des participants au réseau. Le problème d'inefficacité provient du fait que tous les nœuds d'un réseau doivent effectuer la validation de chaque transaction. Plus le nombre de nœuds augmente, plus la

¹ <https://www.proquest.com/docview/2247499893?accountid=10007&forcedol=true> consulté le 11/10/2021

² Petrov, D. 2019. The impact of blockchain and distributed ledger technology on financial services. Journal scientifique international "Industry 4.0", Issue 2. Journal anglais

³ <https://www.proquest.com/docview/2247499893?accountid=10007&forcedol=true> consulté le 11/10/2021

⁴ <https://www.technologyreview.com/2019/02/19/239592/once-hailed-as-unhackable-blockchains-are-now-getting-hacked/> consulté le 13/10/2021

sécurité augmente, mais plus la vitesse de transaction diminue. Le coût total de l'enregistrement des transactions en bitcoin est estimé à plus de 600 millions de dollars par an et augmente en fonction des utilisateurs. Ainsi, les entreprises devraient évaluer correctement les coûts avant de mettre en œuvre cette technologie.¹

La blockchain reste une technologie très récente : efficace sur le plan technique, elle comporte encore des questions à régler au niveau éthique, environnemental et légal.

Section 03 : les progrès actuels de la blockchain au sein des institutions financières et ses effets sur l'économie

En 2019, à peu près toutes les institutions financières majeures ont expérimenté la Blockchain. Plusieurs banques ont lancé des initiatives pour tester la technologie sur les transferts de fond et les différentes transactions financiers, ainsi que les compagnies d'assurances ont commencées à souscrire des contrats d'assurances sur base de blockchain.²

1. Progrès actuels et cas d'utilisation dans les banques et les assurances

Nous présentons ci-dessous les applications déjà utilisé au sein de différentes banques et assurances.

1.1 Les applications dans le secteur bancaire

La Banque d'Angleterre a été la première banque centrale à explorer la technologie du registre distribué (DLT) en 2014. Après cela, la Banque du Canada, l'Autorité monétaire de Singapour, la Banque du Japon, la Banque centrale suédoise, la Banque centrale allemande et d'autres encore l'ont rejointe et testée activement différentes technologies de blockchain et de registres distribués.³

Nous expliquant ci-après les cas d'utilisation les plus importants dans les banques.

¹ Guo, Y. Liang, C, "Blockchain application and outlook in the banking industry" article publié le 09/12/2016

² <https://www.pwc.fr/fr/vos-enjeux/blockchain/la-technologie-blockchain-pour-les-institutions-financieres.html> consulté le 01/12/2021

³ Roshan Khadka, « The impact of blockchain technology in Banking », mémoire de recherche, Université des sciences appliquées de Centria, Finlande, 2020, page 24.

1.1.1 Le paiement transfrontalier

Le paiement transfrontalier est l'un des cas d'utilisation les plus importants dans les banques. **Ripple**¹ est actuellement testé par plus de 300 institutions financières dans plus de 40 pays, des banques telles que Santander, Bank of America, Mitsubishi UFJ Financial Group, Barclays PLC, Royal Bank of Canada, et d'autres ont déjà établi un partenariat avec Ripple pour le paiement transfrontalier.²

La fonction de Ripple est similaire à celle de SWIFT, elle fournit aux banques et aux institutions financières son service en ligne appelé RippleNet, qui permet aux participants de transférer le message. Avec Ripple, le paiement peut être réglé en quelques minutes, contrairement à SWIFT qui prend généralement de 1 à 5 jours.³

Ripple utilise une technologie blockchain privée et non distribuée, la transaction peut être effectuée en monnaie fiduciaire ou avec sa propre monnaie ripple-XRP. Selon **McKinsey**, on estime que les banques économisent environ 4 milliards de dollars par an sur les paiements transfrontaliers.⁴

1.1.2 Know Your Customer

Diverses blockchains sont testées pour maintenir les réglementations KYC et autres données clients. En 2017, **Bluzelle** une start-up fournissant une base de données pour une application décentralisée a collaboré avec le groupe de 3 banques HSBC, Mitsubishi UFJ, Financial Group et OCBC Bank pour tester la plateforme pour KYC. Le résultat a montré que le coût peut être réduit de 25 à 50 % et que les activités de fraude et de blanchiment d'argent peuvent être strictement surveillées.⁵ De même, **SecureKey**, une start-up Fintech canadienne, a développé un service d'identité et de vérification numérique en collaboration avec IBM, la Banque nationale du Canada, la Banque Scotia et la Banque TD. Mastercard teste actuellement la blockchain pour enregistrer, identifier et vérifier la propriété

¹ **Ripple** : est un système de règlement brute en temps réel, un marché des changes et un réseau d'envois de fonds.

² <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/blockchain-and-retail-banking-making-the-connection> consulté le 11/11/2021.

³ Idem.

⁴ Idem.

⁵ Idem.

des transactions. Parmi les autres entreprises qui innovent dans le domaine du KYC figurent Norbloc, Cambridge Blockchain, Spring Labs et Blockstack.¹

1.1.3 Le financement du commerce

Dans le domaine du financement du commerce, des entreprises comme (**R3**) et **We trade** testent et mettent en œuvre diverses solutions. **R3** fournit **Corda** une plateforme blockchain open source qui peut être utilisée à différentes fins, y compris le financement du commerce, l'identité, la chaîne d'approvisionnement, l'assurance et plus encore.²

Voltron, une application gérée par R3, a été testée par plus de 50 banques, dont la Standard & Poor's et la Banque de France.

Chartered, ABN Amro, ING. Selon R3, 96 % des participants à l'essai ont déclaré que Voltron réduirait les coûts et faciliterait le financement du commerce.³ Ailleurs, **We Trade** réunit des banques et des PME dans toute l'Europe pour rendre le commerce facile, sûr et transparent. À l'heure actuelle, We Trade est composé de 13 banques telles que Caixa, HSBC, Nordea, Santander, UBS, UniCredit, etc.

We Trade fournit une plateforme pour faciliter la communication, Elle facilite le processus KYC, le règlement en temps réel, le financement bancaire, le financement des factures et la tenue de registres.⁴

1.1.4 Une monnaie numérique de la banque centrale

Selon le rapport de la Banque des règlements internationaux, une quarantaine de banques centrales à travers le monde explorent actuellement ou vont bientôt explorer la blockchain pour une monnaie numérique de banque centrale. Une monnaie numérique de banque centrale (CBDC) est une monnaie numérique émise par un gouvernement qui est testée par plusieurs banques centrales dans le monde pour supprimer l'équivalent en monnaie nationale de la masse monétaire. Elle peut être émise à des fins de paiement général ou pour être utilisée par les banques et les institutions financières.⁵

¹ <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/blockchain-and-retail-banking-making-the-connection> consulté le 11/11/2021.

² Idem

³ Idem.

⁴ <https://we-trade.com/> consulté le 11/11/2021.

⁵ Roshan Khadka, « The impact of blockchain technology in Banking », mémoire de recherche, Université des sciences appliquées de Centria, Finlande, 2020, p 24.

1.2 Les applications dans le secteur d'assurance

La technologie Blockchain et ses sous-ensembles comme les contrats intelligents peuvent être utilisés de manière très efficace dans le secteur d'assurance, au moins deux cas d'utilisation de la Blockchain dans le secteur d'assurance sont possibles.

1.2.1 Assurance p2p

La Blockchain et ses applications comme les contrats intelligents et les DAO peuvent changer l'industrie d'assurance radicalement, l'un des plus innovantes utilisations de la Blockchain c'est la mise en place d'une assurance p2p où les individus peuvent créer des systèmes d'assurance sans besoin de gestionnaire (société d'assurance), les contrats intelligents (le DAO), l'internet des objets (IoT) peuvent être utilisés pour créer, gérer et un système d'assurance p2p. Pour plus d'informations sur ce concept nous proposons un modèle d'assurance p2p en se basant sur la technologie Blockchain.¹

1.2.2 L'assurance indiciaire

Appelé aussi l'assurance paramétrique c'est une assurance liée à un indice, par exemple météo, prix, le temps ...etc. le paiement d'une indemnité est justifié par la réalisation d'un événement lié à un indice déjà spécifié dans le contrat d'assurance. Dans ce type d'assurance les contrats intelligents de la Blockchain peuvent être utilisés pour la conclusion des contrats d'assurance et le déclenchement de l'indemnisation, les indices sont surveillés par les oracles, une fois l'événement du contrat est réalisé, le contrat intelligent peut déclencher l'indemnité directement en faveur de l'assuré sans intervention des salariés de la société d'assurance, donc la Blockchain et les contrats intelligents et les oracles remplacent totalement les tiers de confiance. Un tel système basé sur les smart contracts et les oracles peut réduire les coûts de gestion et augmenter le taux de pénétration des produits d'assurance dans certains marchés.²

La démarche du fonctionnement de l'assurance indiciaire c'est comme le suivant³ :

1. Un contrat d'assurance est conclu entre l'assuré et la société d'assurance via un contrat intelligent qui est enregistré dans la Blockchain.

¹ HMIMOU Hicham, « La blockchain : Application dans le secteur financier », Projet de fin d'étude, Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan, Maroc, 2018, p 33.

² <https://www.pwc.fr/fr/assets/files/pdf/2017/03/blockchain-et-assurance/etude-blockchain-catalyseur-de-nouvelles-approches-en-assurance.pdf> consulté le 27/10/2021

³ HMIMOU Hicham, « La blockchain : Application dans le secteur financier », Projet de fin d'étude, Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan, Maroc, 2018, p 34

2. Le contrat intelligent est programmé pour déclencher une indemnité selon certain indice
3. Le contrat intelligent recevoir les informations relatives à l'indice de la part des oracles
4. Lorsque l'indice est réalisé le contrat déclenchera l'indemnité, soit par le versement direct de l'indemnité soit par surveillance

1.3 Les compagnies d'assurances appliquant la blockchain

Nous présentons ci-dessus quelques compagnies d'assurances qui ont appliquées la blockchain dans leurs services.

1.3.1 La compagnie d'assurance Scor

Plusieurs compagnies d'assurance et de réassurance traditionnelles se sont déjà lancées dans la Blockchain. SCOR a réussi, en septembre 2016, à effectuer une première application interne avec cette technologie : une base de données sécurisée et partagée qui contient l'historique des échanges effectués avec ses clients. Ce prototype permet d'évaluer la possibilité de recourir au procédé de la chaîne des blocs dans le cadre d'un projet plus large.¹

1.3.2 La compagnie d'assurance Axa

Axa a, pour sa part, lancé une assurance retard d'avion basée sur la blockchain. La solution mise en place permet une connexion directe avec les bases de données du trafic aérien mondial. Elle calcule en temps réel les retards de vols.

Les informations collectées sont immédiatement corrélées aux listes des passagers assurés. Ces derniers reçoivent une indemnisation avant même qu'ils ne déclarent leur sinistre.²

1.3.3 La compagnie d'assurance Allianz

Allianz s'est également aventuré dans cette voie. En novembre 2017, l'assureur allemand a testé avec succès un prototype de chaîne des blocs pour le marché des captives d'assurance. L'application permet le transfert de fonds d'un pays à un autre. Cette expérience démontre qu'il est aujourd'hui possible, grâce à cette technologie, de simplifier et d'accélérer les transactions internationales.³

¹ <https://www.atlas-mag.net/article/la-blockchain-opportunité-ou-menace-pour-l-industrie-de-l-assurance> consulté 01/11/2021

² Idem

³ <http://www.agcs.allianz.com/global-offices/france/news-press-france/allianz-lance-un-prototype-de-blockchain-pour-le-marche-des-assurances-captives/> consulté le 18/11/2021.

2. Les effets de la Blockchain sur l'économie et le secteur financier

Les technologies blockchain deviennent plus accessibles et impacteront l'économie. Très adaptées à la résolution des problèmes complexes, et cela peut conduire à un changement radical de l'économie.¹

2.1 Décentralisation de l'économie

La Blockchain nous permet de supprimer les intermédiaires de confiance traditionnelles dans la majorité des secteurs économiques. La décentralisation de l'économie consiste dans la possibilité de collaboration entre les agents économiques sans autorité centrale, la croissance de l'économie participative est l'un des plus importants effets économiques de la technologie Blockchain, cette dernière nous permet de créer des plateformes d'économie participative décentralisée, il n'existe pas une autorité centrale qui gère les relations entre les utilisateurs de la plateforme.²

La Blockchain nous permet de décentraliser l'internet avec la troisième génération des Blockchains qui permet de construire des applications décentralisées (Dapps) qui sont des applications web contrôlées et gérées par les utilisateurs et ne sont pas par des entreprises.³

2.2 Les effets sur la banque centrale

La banque centrale utilise la politique monétaire pour orienter l'économie, le pouvoir de la banque centrale réside dans son monopole d'émission de la monnaie, ce monopole a été dépassé par l'invention de la crypto-monnaie qui est devenu un moyen de paiement le plus efficace très important sur l'internet.

Dans le rapport de juin 2018 du Fonds monétaire international (FMI) sur « la finance et développement », l'auteur estime que la crypto monnaie dans le long terme peut affecter négativement la demande sur la monnaie centrale, cette baisse de la demande peut affecter ou changer le rôle de la politique monétaire.⁴

¹ <https://www.pwc.fr/fr/publications/blockchain/global-economic-impact-of-blockchain-in-2030-report.html> consulté le 10/11/2021

² <https://hbr.org/2017/03/the-promise-of-blockchain-is-a-world-without-middlemen/> consulté le 10/11/2021

³ Idem

⁴ <https://www.atlas-mag.net/article/la-blockchain-opportunit e-ou-menace-pour-l-industrie-de-l-assurance> consulté 01/11/2021

L'auteur de l'article propose quelques solutions pour les banques centrales pour garder leurs rôle dans l'âge de la crypto-monnaie, la première solution c'est l'émission de la crypto-monnaie nationale comme une alternative officielle et légal du crypto-monnaie conventionnel, dans ce cas la banque centrale entre en relation direct avec les agentes économiques non financier et les citoyennes, l'émission de la crypto monnaie doit baisser les charges de la banque centrale et lui permettre de bien contrôlé la politique monétaire. L'auteur du rapport propose aussi la mise en place des réglementations qui limitent l'utilisation et la compétitivité de la crypto-monnaie soit par l'interdiction ou par la mise en place des contraintes réglementaires.¹

2.3 Changement des modèles économiques

Les modèles économiques qui gouvernent l'économie mondiale actuel sont des modèles développé dans une époque où le web, les réseaux sociaux, la crypto monnaie et la Blockchain n'existent pas, cette dernière a la possibilité de changer différents secteur économiques dans le court et le long terme, dans ce contexte ne sont pas les structures des organisations économiques qui va changent mais aussi les règles de la mise en place des politiques monétaires dans le cas où les banques centrales décèdent d'adopté la crypto-monnaie.²

Section 4 : Bitcoin et son évolution

Une blockchain est un registre décentralisé et infalsifiable de toutes les transactions effectuées depuis sa création, après une première application dans le domaine des monnaies virtuelles (Bitcoin). Bitcoin est la plus importante des crypto-monnaies, c'est également la devise numérique la plus utilisée par les investisseurs. En effet, la première crypto-monnaie qui fonctionne dans le système de blockchain. Inconnu du public jusqu'à récemment, le Bitcoin suscite depuis quelques années un engouement médiatique sans précédent ainsi qu'un intérêt croissant. Bitcoin est la crypto-monnaie la plus valorisée au monde, ses caractéristiques séduisent de plus en plus les professionnels, fonds d'investissement comme établissements financiers.

Alors d'où vient cette monnaie ? Et comment fonctionne-t-elle ? Et comment était son évolution depuis sa création jusqu'à l'instant présent ?

¹ <https://www.atlas-mag.net/article/la-blockchain-opportunité-ou-menace-pour-l-industrie-de-l-assurance>
consulté 01/11/2021

² Idem

1. Présentation de la cryptomonnaie Bitcoin

Le bitcoin est une monnaie virtuelle créée en 2009 par une personne non identifiée dont le pseudonyme est Satoshi Nakamoto. Contrairement aux monnaies classiques (également appelées monnaie fiat), le bitcoin n'est pas émis et administré par une autorité bancaire, il est émis sur le protocole blockchain.¹

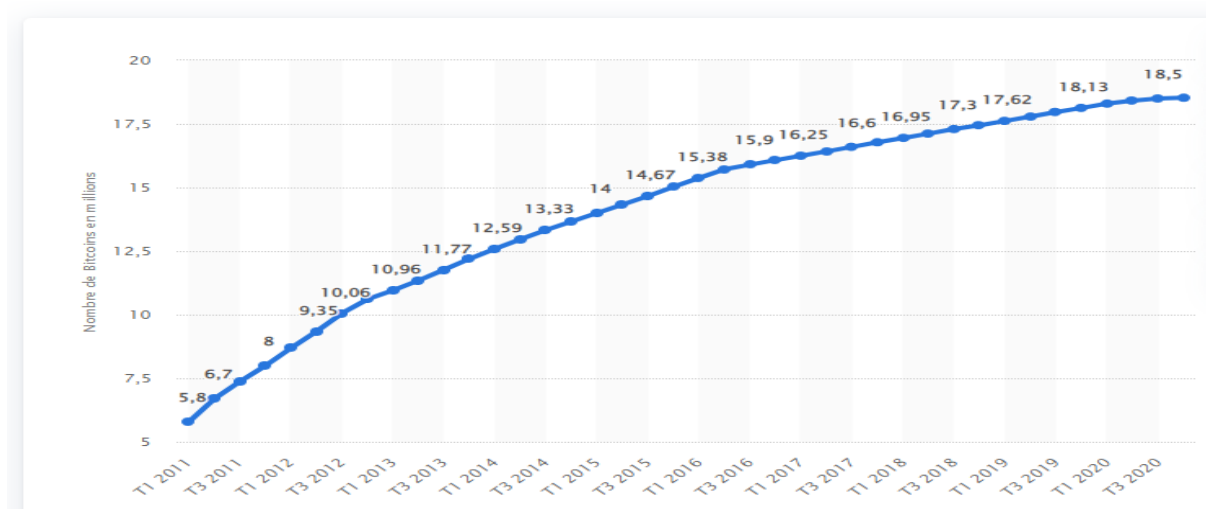
Le bitcoin, comme beaucoup d'autres crypto-monnaies, est mis en circulation via le minage. Les "mineurs", des personnes réparties partout dans le monde, effectuent des calculs mathématiques avec leur matériel informatique pour le réseau bitcoin afin de confirmer les transactions et augmenter leur sécurité. En échange, ils reçoivent des bitcoins, ils peuvent ensuite être convertis en monnaie fiat ou être échangés contre d'autres crypto-monnaies sur des plateformes d'échange.²

L'émission des bitcoins est limitée à 21 millions d'unités, comme il a été prévu dans le code initial. Ce montant devrait être atteint en 2140. A la fin de l'année 2021, près de 89% des bitcoins seront déjà sur le marché, soit 18 millions de bitcoins³. En raison de la difficulté croissante de calculs, le bitcoin se crée à un rythme décroissant : 6,25 bitcoins toutes les dix minutes aujourd'hui (contre 50 bitcoins en 2009).

¹ <https://www.journaldunet.fr/patrimoine/guide-des-finances-personnelles/1210185-bitcoin-definition-evolution-du-cours-comment-en-acheter/> consulté le 13/12/2021

² Idem

³ <https://bitcoin.fr/en-quelle-annee-atteindrons-nous-le-nombre-maximal-de-bitcoins-en-circulation/> consulté le 13/12/2021

Graphe n°1 : nombre de bitcoin en circulation dans le monde (en Millions)

Source : <https://fr.statista.com>

Cette statistique présente le nombre total de Bitcoins en circulation dans le monde entre le 1er trimestre 2011 et le 4e trimestre 2020, en millions. On observe ainsi que le nombre de Bitcoins a considérablement augmenté depuis sa création en 2009. Au 4 novembre 2020, on dénombrait plus de 18,53 millions de Bitcoins en circulation à l'échelle mondiale.¹

1.1 Principes de fonctionnement du bitcoin

A l'inverse des monnaies traditionnelles, les bitcoins ne peuvent pas être matérialisés. Cette monnaie virtuelle prend la forme de données chiffrées et ne peut, par conséquent, être possédées physiquement, à l'instar des devises ayant cours légal. De plus, ils ne sont pas émis par une banque centrale.²

1.2 Principes de création de Bitcoin

Les bitcoins sont créés, de manière aléatoire, à partir d'un algorithme développé par un logiciel libre de "minage" dont le fonctionnement nécessite de puissants outils de calcul que leurs propriétaires (les mineurs) mettent en réseau afin d'augmenter leur chance de gagner un bitcoin. Le dispositif algorithmique de création du Bitcoin est ajusté de sorte que lors des quatre premières années du réseau Bitcoin, 10 500 000 unités soient créées. Le chiffre est

¹ <https://fr.statista.com/statistiques/664014/nombre-de-bitcoins-en-circulation-monde/> consulté le 13/12/2021

² Adli Takal Bataille, Jacques Favier, "Bitcoin, la monnaie acéphale", CNRS Editions, 2018, P94.

divisé par deux tous les quatre ans. En effet, la création d'un nouveau bloc est récompensée par des bitcoins créés à cet effet. Le montant de cette récompense est divisé par deux (**halving**¹), chaque fois que 210 000 blocs de transactions sont ajoutés à la chaîne de blocs.²

Au tout début du bitcoin (2009), un mineur recevait 50 bitcoins pour chaque nouveau bloc. Mais cette situation a depuis changé : lors du premier halving, en 2012, la récompense accordée aux mineurs est passée à 25 bitcoins. En 2016, lors du deuxième halving, elle est passée à 12,5. Depuis le dernier halving de 2020, les mineurs ne reçoivent « que » 6,25 bitcoins pour chaque nouveau bloc. Lors du prochain halving, qui doit avoir lieu en 2024, la rémunération passera à 3,125 bitcoins, et ainsi de suite.³

1.3 Les principaux utilisateurs Bitcoin

Les utilisateurs du bitcoin se présente en deux types :

1.3.1 Les utilisateurs (simples) : émettent et reçoivent des paiements en bitcoins. Ils ont le droit de lecture de la base de données (c'est-à-dire qu'ils ont accès à l'ensemble des transactions bitcoin).

1.3.2 Les mineurs : Ils vérifient et valident les messages de transactions qu'ils reçoivent en utilisant un logiciel spécifique de minage. Ils ont donc un droit de lecture et d'écriture de la base de données (Blockchain), et sont en quelque sorte garants de la sécurité du système. En effet, plus il y a de mineurs, plus la puissance de calcul du système Bitcoin est grande, et donc les attaques frauduleuses sont moins aisées (attaque des 51%).

1.4 La création des bitcoins

Les monnaies fiduciaires ordinaires que nous utilisons dans la vie réelle sont frappées et émises par les banques centrales. Les unités de Bitcoin sont quant à elles conçues et émises non pas par une banque centrale, mais par une catégorie de volontaires qui mettent à disposition du réseau d'utilisateurs Bitcoin la puissance de calcul de leurs ordinateurs. Ces ordinateurs créent la monnaie en résolvant des opérations informatiques codées suivant un algorithme de cryptographie appelé SHA-256⁴. Les ordinateurs travaillant à l'émission de

¹ **Halving** : consiste à diviser la prime de minage de nouveaux blocs en deux, ce qui signifie que les mineurs reçoivent 50% de Bitcoin en moins pour vérifier les transactions.

² <https://www.numerama.com/tech/720617-quest-ce-que-le-halving-du-bitcoin-et-pourquoi-est-ce-si-important.html> consulté le 13/12/2021

³ Idem

⁴ SHA-256 : est un algorithme qui permet d'obtenir l'empreinte numérique d'un fichier (fonction de hachage).

ces bitcoins sont appelés des mineurs, ils effectuent un travail de découverte et que la blockchain est le gisement abritant l'or numérique qu'est le Bitcoin. En retour de leur travail, le réseau gratifie les mineurs proportionnellement à la quantité de travail fourni. Les mineurs ne font pas qu'émettre la monnaie, ils contrôlent et valident aussi les transactions opérées sur le réseau Bitcoin.

La création monétaire du Bitcoin peut sembler très abstraite, car elle ne repose que sur une relation mathématique. C'est pourquoi, pour la compréhension de son fonctionnement, il faut admettre que le bitcoin et sa création repose sur un algorithme, et donc rien de concret, ou du matériel. Ce qui le différencie des monnaies existantes, qui ont une valeur reconnue par tous.

C'est pourquoi la valeur du Bitcoin est contestée, elle ne repose sur rien de connu. Certains disent même que "l'électricité est transformée en or". Une fois créé, le bitcoin peut faire l'objet de transaction. Il peut soit être cédé contre des devises ayant cours légal, soit être utilisé comme moyen de paiement auprès d'un commerçant acceptant le paiement par une monnaie virtuelle.

1.5 Le déroulement d'une transaction bitcoin

Quand un utilisateur acquiert des bitcoins, il obtient une adresse, qui lui permet de recevoir, stocker et envoyer des bitcoins (aussi bien qu'une adresse mail permet de recevoir et envoyer des mails). Il peut ensuite créer autant d'adresses qu'il le souhaite. Pour pouvoir transférer des bitcoins ; l'utilisateur a également besoin d'une clé privée qui lui permet de calculer la clé publique de l'adresse.¹

A chaque bitcoin reçu correspond une clé privée. En effet, la clé privée (ou clé secrète) est liée à l'adresse bitcoin par une relation mathématique. Donc elle change à chaque transaction car l'adresse du destinataire des bitcoins est différente de celle de l'expéditeur. L'adresse et les clés privées sont quasiment impossibles à mémoriser, puisque l'adresse est composée au maximum de 34 caractères, et que la clé privée est une suite de 50 chiffres au plus.² C'est pourquoi elles doivent être enregistrées dans une application spécifique. Il existe une application officielle gratuite, qui contient toutes les clés privées. Elle repose sur un fichier, qui est appelé "wallet"³.

¹ Primavera De Filippi, « Blockchain et cryptomonnaies », édition Presses Universitaires de France, 2018, p 99

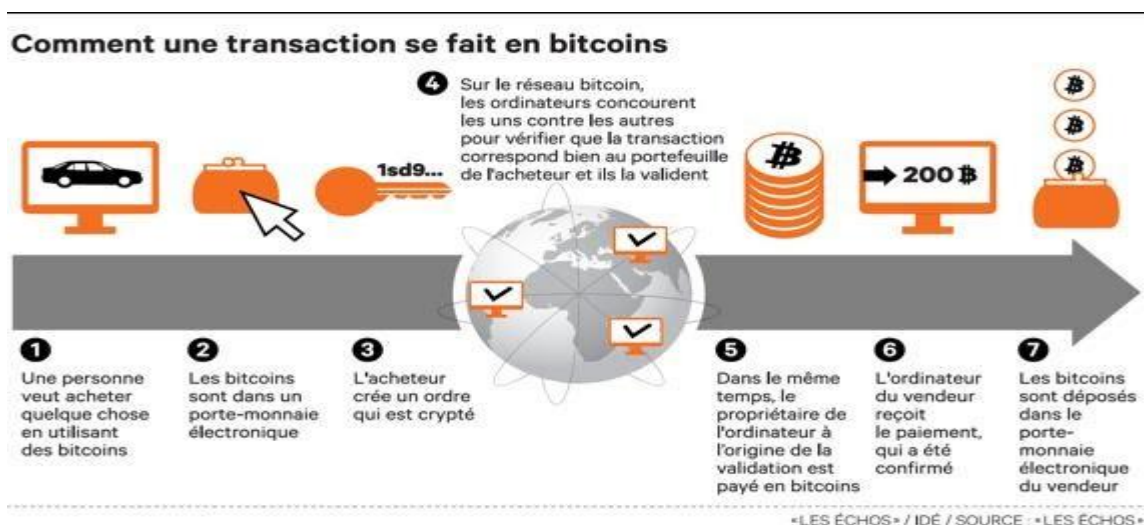
² Idem

³ **Wallet** : porte-monnaie électronique ou portefeuille.

La clé privée est nécessaire à l'utilisateur pour signer un message. Pour vérifier le message, les autres utilisateurs ont accès à la clé publique de l'émetteur du message, qui est liée par une relation mathématique (et cryptographique) à la clé privée.

Par analogie, nous pouvons dire que l'adresse est un coffre-fort et que la clé privée est la clé qui ouvre ce coffre. Ainsi, pour envoyer des bitcoins, une personne (par exemple) émet un message de transaction, qui est composé par le porte-monnaie bitcoin. Le message est en clair (non chiffré), et signé par cette personne. Ce message contient le numéro d'identification de la transaction précédente, le montant de la transaction, la clé publique, l'adresse bitcoin du destinataire, et la signature du message (par la clé privée). Ce message est ensuite vérifié par les mineurs, qui le valident, ou non. Les mineurs vérifient que les transactions précédentes permettent de financer la transaction en question, que l'image de la clé publique du message correspond bien à l'adresse bitcoin de cette personne, et que le message a bien été signé par cette dernière grâce à sa clé publique.¹

Figure n° 12 : la transaction bitcoin



Source : www.lesechos.com

2. L'évolution de Bitcoin depuis sa création en 2009

Depuis la création du bitcoin en 2009, cette monnaie qui ne cesse pas d'évoluer au fil des années, le graphique ci-après montre l'évolution du Bitcoin depuis sa création jusqu'à Décembre 2021 :

¹ <https://bitcoin.fr/fonctionnement/> consulté le 12/12/2021

Graphique N°2 : L'évolution de bitcoin



Source : <https://fr.tradingview.com/chart/?symbol=BITSTAMP%3ABTCUSD>

La crypto monnaie Bitcoin a été créée en 2009. Toutefois, jusqu'en 2013, son cours était stagnant à des valeurs très faibles, autour de quelques dollars.¹ L'année 2013 est celle qui va voir une première hausse très importante du cours du Bitcoin. Le cours est passé de 10 dollars au début de l'année à environ 200 \$. L'année 2014 est marquée par une baisse quasi constante du cours du Bitcoin. Le 5 janvier 2014 le cours a atteint les 674 €, malheureusement, ce cours ne sera plus jamais atteint au cours de l'année. En janvier 2015, la baisse du cours rencontrée en 2014 va se poursuivre encore plus brutalement. A partir du 10 octobre, le cours du Bitcoin va augmenter de façon significative. De 214 \$ le 10 octobre, à 427 \$ le 19 décembre 2015.

L'année 2016 peut se résumer par une hausse globale du cours du Bitcoin. Le 22 mai, le Bitcoin s'échange contre 391 \$; le 19 juin, un BTC vaut 671 \$. En août 2016, le cours du Bitcoin se situe autour des 500 \$. Le cours ne cessera alors d'augmenter au cours de l'année pour atteindre un record historique à 947 \$ le 1er janvier 2017. Après quelques jours le cours du Bitcoin va passer la barre des 1 000 \$ pour atteindre 1 129 \$.

¹ <https://actufinance.fr/crypto-monnaie/bitcoin/> consulté le 14/12/2021

Le cours du Bitcoin va ainsi entamer une longue et constante augmentation il atteint son apogée le 17 décembre 2017 avec un cours à 16 446 \$.¹

Après l'embellie de 2017, le cours du Bitcoin va diminuer progressivement en 2018. Au début d'année 2018, le cours se situe autour des 12 000 \$. Puis celui-ci va subir une chute régulière et importante. Ainsi, le 31 décembre 2018, le BTC s'échange contre seulement 3 357 \$.

En 2019 le bitcoin va de nouveau augmenter de façon significative, le pic est atteint autour du 9 juillet avec un BTC à 11 129 \$. À partir de là, un nouvel épisode de baisse débute et va conduire le BTC à s'échanger contre 6 500 \$ en fin d'année 2019.

L'année 2020 restera historique pour le Bitcoin. Cette année est marquée par la crise de la COVID-19 qui entraîne alors un effondrement boursier autour du mois de mars.² Si le cours des cryptomonnaies ont également été impactés négativement par cette crise, certains réagissent vite, à l'exemple de celui du Bitcoin.³

Le crash de Mars voit le cours du Bitcoin autour des 4 100 \$ à la mi-mars. Une augmentation très importante du cours va ainsi se dérouler à partir d'avril. Le BTC tutoie les 23 500 \$ en fin d'année, établissant ainsi un nouveau record historique.

2021 est une année mouvementée pour le Bitcoin. En s'envolant en avril au delà des 66 000 \$, le cours de la célèbre cryptodevise vient de signer un nouveau record. Après avoir atteint son précédent pic historique à plus de 63 000 \$ en avril, le Bitcoin avait plongé sous les 30 000 \$ à la fin du mois de juillet, décembre 2021 attient les 51000\$.⁴

3. L'adoption des cryptomonnaies dans le monde

Selon une étude publiée par le spécialiste de la blockchain Chainalysis⁵, le taux d'adoption des monnaies numériques dans le monde a fait un bond de 881 % entre la fin du deuxième trimestre 2020 et le début de l'année 2021.

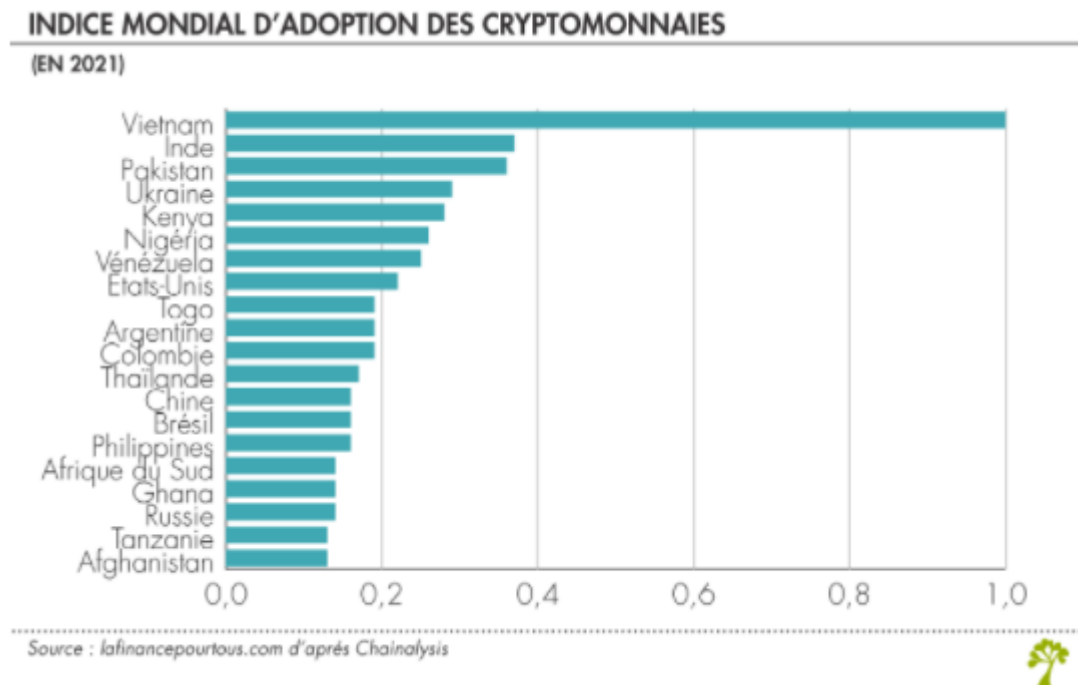
¹ <https://fr.statista.com> consulté le 14/12/2021

² <https://actufinance.fr/crypto-monnaie/bitcoin/> consulté le 14/12/2021

³ <https://fr.statista.com> consulté le 14/12/2021

⁴ La Banque centrale chinoise a jugé que toutes les transactions financières impliquant des cryptomonnaies étaient désormais illégales. Cette annonce a entraîné une chute du cours des monnaies virtuelles, dont celui du bitcoin

⁵ Chainalysis aide les agences gouvernementales, les entreprises de crypto-monnaies et les institutions financières à s'engager en toute confiance avec les crypto-monnaies.

Figure N°13 : L'adoption des crypto monnaies à travers le monde(L'indice mondial d'adoption des cryptomonnaies¹)

Source : <https://www.chainalysis.com/>

La figure ci-dessus montre que l'adoption des cryptomonnaies dans le monde sont davantage utilisées dans les pays en développement. Les cryptomonnaies semblent offrir aux habitants de ces pays de nouvelles possibilités de lutte contre certains déséquilibres monétaires, comme l'inflation, et de nouveaux outils en matière de transferts internationaux de fonds.

Le Vietnam est le pays où les cryptomonnaies sont les plus utilisées d'après cet indice. Suivent l'Inde, le Pakistan et l'Ukraine. Dans les 20 pays recourant le plus aux cryptomonnaies, on trouve une très large majorité de pays en développement. Les États-Unis constituent la seule exception en se classant à la 8e place.

¹ L'indice mondial d'adoption des cryptomonnaies : est construit par Chainalysis, il est normalisé de façon à être compris entre 0 et 1. Plus l'indice est proche de 1 pour un pays donné, plus les habitants de ce dernier sont réputés avoir recours à des cryptomonnaies.

3.1 les principaux détenteurs de bitcoin

Il existe des milliardaires du bitcoin. En raison de la volatilité du cours, il est donc difficile de dire exactement à combien s'élève leur fortune en dollars ou euros. Selon le site spécialisé Decrypt, le plus gros détenteur de bitcoins serait Micree Zhan, le cofondateur du géant du minage Bitmain. Dans la liste des crypto-millionnaires, on retrouve notamment ¹ :

Les frères Winklevoss : fondateurs de l'échange crypto Gemini

Michaël Saylor : le patron de l'éditeur de logiciels Microstrategy (dont une partie de son bilan est d'ailleurs en bitcoin)

Changpeng Zhao : CEO de Binance ², la plus grosse plateforme d'échanges de cryptomonnaies en termes de volumes

Tim Drapeur : investisseur en cryptomonnaies

Brian Armstrong, CEO de Coinbase ³, le très populaire exchange crypto américain.

Mais le plus gros détenteur de bitcoins serait en réalité Satoshi Nakamoto, le créateur du bitcoin, qui n'a toujours pas été identifié. Selon plusieurs estimations, il posséderait 1,1 million de bitcoins.

4. Les pays hostiles au bitcoin

Certains pays se montrent hostiles à l'utilisation du Bitcoin, les cryptomonnaies n'étant pas émises par les banques centrales ou par un gouvernement, leur utilisation peut poser problème avec les institutions financières nationales.

¹ <https://comparerbitcoin.fr/blog/top-10-des-proprietaires-bitcoin-les-plus-riches/> consulté le 12/12/2021

² Binance est une plateforme d'échange de cryptomonnaies mondiale qui permet d'échanger plus de 300 cryptomonnaies.

³ Coinbase : est un portefeuille de devises numériques en ligne et une plate-forme d'échange de cryptomonnaies

Figure N°14 : Les pays hostiles au Bitcoin



Source : <https://fr.statista.com>

Les cryptomonnaies décentralisées comme le Bitcoin entretiennent souvent des relations délicates avec les institutions gouvernementales et financières. Dans certains pays, cela a conduit à la mise en place de restrictions légales d'utilisation (banques, paiements). Selon les statistiques publiées, le Bitcoin est actuellement considéré comme illégal dans 6 pays : Bolivie, Maroc, Algérie, Égypte, Népal et Bangladesh.

D'autres États, comme la Turquie et la Chine, ont récemment pris la décision de restreindre l'utilisation des cryptomonnaies. Le premier a interdit les paiements en Bitcoin au mois d'avril 2021, face à l'écroulement de **la Lire** turque et à l'engouement de sa population pour les crypto-devises. De son côté, la Chine a annoncé en mai 2021 qu'elle interdisait son utilisation

aux institutions financières et banques du pays, officiellement pour protéger son économie du trading spéculatif.

5. Les braquages des crypto monnaies

Les sites et les applications permettant de vendre et d'acheter et stocker des cryptomonnaies en ligne, telles que les bitcoins, aiguissent les appétits des hackers et font l'objet d'attaques régulières.

Figure N°15 : Les plus gros braquages de crypto monnaies



Source : <https://fr.statista.com>

Dans un braquage numérique d'une ampleur sans précédent, un pirate informatique a volé pour plus de 610 millions de dollars de crypto monnaies sur Poly Network¹, une plateforme spécialisée dans les transferts de ces actifs numériques. Même si le coupable a finalement rendu une grande partie de son butin deux jours après son acte, ce piratage se classe en tête des plus grands vols de cryptomonnaies de tous les temps.

¹ Poly Network : société spécialisée dans le transfert des actifs numériques.

Comme le montre notre graphique, il s'agit du premier piratage de cette envergure depuis 2018, lorsque 547 millions de dollars de crypto monnaies avaient été dérobés sur Coincheck, alors que des cambriolages plus "petits", estimés à plusieurs millions ou dizaines de millions de dollars, se produisent quant à eux chaque année¹. Ces vols n'en finissent pas de jeter le doute sur la sécurité du secteur très en vogue de la finance décentralisée. En effet, si la technologie blockchain est réputée infallible, c'est au niveau des plateformes d'échanges que subsistent des vulnérabilités que les pirates n'hésitent pas à exploiter.

En conclusion, Les crypto-monnaies sont déjà aux portes de nos économies, Bitcoin à la tête, et tendent à révolutionner le monde. De plus en plus des petits commerces dans certains pays acceptent d'être réglés en bitcoin. Pour autant, le développement du Bitcoin n'est pas exempté de risque intrinsèquement, le bitcoin apparaît comme une monnaie spéculative et donc volatile. A l'évidence beaucoup d'utilisateurs du bitcoin le considèrent davantage comme un possible bon placement que comme moyen de paiement, ce qui génère des bulles spéculatives. En définitive, il faudra encore un peu de temps pour que nous puissions se faire une opinion précise sur l'avenir et la définition des crypto-monnaies mais, du fait de sa "plateformisation" et de son alternative décentralisée à la situation de monopole, certains pensent déjà que la notion même de monnaie éclate.

Conclusion

Nous avons essayé de présenter dans ce chapitre, quelques applications de la technologie blockchain dans le secteur financier en montrant ses limites et les différents cas d'usages actuelles et on dernière section un cas d'étude sur la crypto-monnaie 'Bitcoin'.

Dévoilée au grand jour grâce au Bitcoin, la technologie de la blockchain repose initialement sur l'utilisation d'une monnaie virtuelle : Bitcoin, Ethereum, Ripple, etc. Mais ses forces premières (décentralisation, sécurité et transparence) permettent de l'appliquer à des domaines très variés aujourd'hui.

Actuellement, la crypto-monnaie consiste l'application la plus connue qui à efficacement exploité la manière dont une blockchain garantie l'authentification la non-répudiation et la confidentialité des données sans avoir recours à des tiers de confiance. Cependant la crypto-monnaie n'est qu'un début d'utilisation de cette technologie dans des domaines plus vaste et plus sensible.

¹ <https://fr.statista.com> consulté le 12/12/2021.

La blockchain va conduire à une évolution du rôle des tiers de confiance dans la finance, cette innovation apportera de nombreux bénéfices au système financier en réduisant la concentration du pouvoir des intermédiaires sur l'information, en apportant plus de transparence et de fluidité pour l'ensemble des opérations financières, elle offre la possibilité de garantir la confiance tout en la décentralisant, de manière plus rapide et avec une sécurité totale.

Malgré toutes ses promesses, la technologie blockchain possède des limites, elle ne remplace pas complètement les intermédiaires, elle est gourmande en énergie, la blockchain n'est théoriquement pas invulnérable aux attaques.

Conclusion générale

En conclusion général, La blockchain est une technologie nouvelle et innovante, qui change radicalement la façon dont les données sont sécurisées, grâce à cette technologie on apporte un niveau de sécurité plus élevé ainsi qu'une non-répudiation totale grâce à son aspect immuable et on est assurés que les données sont infalsifiables

La blockchain est une technologie qui est encore loin d'avoir démontré tout son potentiel. Pour cause, elle est toujours en constante évolution et pas encore suffisamment mature et stable. Aujourd'hui plusieurs projets et innovation blockchain sont créés à travers le monde, et ce grâce au facteur de la technologie qui est en perpétuel développement avec de nouveaux concepts et fonctionnalités qui tentent de répondre à des enjeux et à des difficultés majeures.

A travers ce mémoire, nous avons présenté la technologie Blockchain avec ses différentes générations depuis la naissance de la crypto monnaie Bitcoin. Bien que le secteur des crypto-monnaies représente déjà un peu plus de 3000 milliards de dollars en valeur de marché¹. Le potentiel de la Blockchain est bien plus vaste et concerne un grand nombre de domaines différents. Plus précisément, nous avons adopté le point de vue des intermédiaires financier et bancaire afin d'évaluer dans quelle mesure elles sont menacées par l'apparition des startup fintech basées sur la technologie blockchain, ainsi que par l'apparition de la technologie blockchain elle-même.

Notre recherche montre que la technologie blockchain est sur le point de provoquer une grande transformation dans le secteur financier. Cette technologie semble prometteuse pour résoudre les problèmes d'inefficacité des institutions financières en supprimant les tiers, en augmentant l'efficacité et en réduisant les coûts.

Plusieurs domaines financiers prometteurs dans lesquels la blockchain va avoir un impact réel. Les banques peuvent effectuer des transactions transfrontalières plus rapidement et plus économiquement avec la blockchain qu'avec les services actuels tels que le Swift, la réduction du nombre de tiers rend la transaction efficace et transparente pour les clients. Le financement du commerce peut être effectué de manière efficace et économique en rédigeant des accords à l'aide de contrats intelligents, en outre, cela peut également aider à suivre la livraison des marchandises et à réduire les risques. De même, les contrats intelligents peuvent

¹<https://coinmarketcap.com/fr/> consulté le 14/12/2021

Conclusion générale

être utilisés pour enregistrer, vérifier et distribuer l'identité des clients au sein des assurances dans un réseau blockchain. Sur le marché des capitaux, le règlement des transactions peut être effectué en temps réel avec une grande efficacité et une grande transparence. En outre, la blockchain pourrait aider les banques à automatiser les rapports financiers et les activités de conformité, les données enregistrées dans les blocs sont immuables et bénéficient donc de la confiance des régulateurs.

Outre tous ces avantages, la blockchain présente également certaines limites, le concept de base de la blockchain est difficile à mettre en œuvre et prend beaucoup de temps, les grandes institutions financières explorent la blockchain depuis quelques années et ne sont toujours pas prêtes. Avant d'adapter la technologie blockchain, ces institutions devraient trouver la solution aux obstacles tels que la réglementation, la technologie, la confiance, l'énergie et le coût.

L'objectif principal de cette recherche était de découvrir les impacts de la blockchain dans le secteur financier, et les résultats de la recherche montrent que l'impact est énorme sur les différents services financiers, et cette technologie aura un grand potentiel pour transformer le système financier.

Alors, la Blockchain va-t-elle révolutionner le secteur de la finance ? Représente-elle une menace, un danger pour les institutions financières ?

Selon notre recherche et les connaissances acquises tout au long de ce travail, il est trop tôt pour apporter une réponse catégorique sur le sujet. L'histoire nous l'a souvent montré, prenons par exemple des événements de 2001 et la crise de la bulle internet (cette bulle elle a concerné les valeurs des secteurs des technologies de l'information, des nouveaux médias et des télécommunications alors que les ménages se connectaient massivement à internet, L'éclatement de la bulle a entraîné la disparition d'une myriade de sociétés proches de la « nouvelle économie² » et provoqué une onde de choc boursière qui a secoué les grandes places financières de la planète).

Cette fois, les institutions financières ont été forcés de réagir rapidement en déployant des stratégies à court et moyen terme pour faire face à l'arrivée de nouveaux concurrents.

En définitive, la Blockchain risque de faire évoluer l'industrie de la finance. Peut-être assisterons nous à la disparition de certains acteurs ou certains métiers, mais il se pourrait

² La nouvelle économie désigne la croissance que connaît l'économie depuis l'émergence et l'utilisation des nouvelles technologies

Conclusion générale

également que la Blockchain fasse émerger de nouveaux standards ou de nouvelles règles qui seront alors profitable à l'économie en générale.

Bibliographie

1. Ouvrages

- Guillaume, Buffet, « Comprendre la blockchain », Livre blanc sous licence Creative Commons, édition uchange.co, janvier 2016.
- Jean-Guillaume, DUMAS Pascal, Lafourcade Ariane, Tichit Sébastien Varrette, « blockchains en 50 questions », édition Dunod, 2018.
- Jean-paul Delahaye, « les blockchains, clefs d'un nouveau monde », revue : pour la science, n° 449, Mars 2015.
- Laurent Leloup, « blockchain la révolution de la confiance », paris, eyrolles, 2017.
- Swan. M, « Blockchain: blueprint for new economy », edition O'Reilly, USA, 2015.
- Sylvain Tessier, « Fonctionnement de la blockchain et son intérêt pour le monde pharmaceutique » thèse pour l'obtention du diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université de Bordeaux, 2019.
- Vincent Lachene, Sigma Gestion « Livre Blanc sur la technologie Blockchain : Définition et incidences de la blockchain sur la société et le secteur financier » 2018.
- Adli Takkal Bataille, Jacque Favier, "Bitcoin, la monnaie acéphale", CNRS Editions, 2018.
- Primavera De Filippi, « Blockchain et cryptomonnaies », édition Presses Universitaires de France, 2018.

2. Theses et memoires

- DELLYS.S, BENBOUABDELLAH.S, « Applications de la technologie blockchain », mémoire de master en informatique, Université de Bouira, 2020.
- A. O. Ayadi, « état de l'art de la Blockchain dans : Analyse et étude de la sécurité des données médicales dans l'Internet des objets à partir d'une approche technologique Blockchain », mémoire de master Professionnel en Informatique, université Constantine 2 Abdelhamid Mehri, 2019.
- Anthony TCHAKERIAN, « LA REVOLUTION BLOCKCHAIN Perspectives et limites », Mémoire de recherche master 2, Kedge Business School, 2019.
- Hanneke.H De Hertaing.A. R, « Les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie blockchain ? », Mémoire de recherche, université catholique de louvain, 2018.

Bibliographie

- Hicham ,Hmimou, « La blockchain : Application dans le secteur financier », Projet de fin d'étude, Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan, Maroc, 2017/2018.
- Hicham, Hmimou, « La blockchain : applications dans le secteur financier », projet de fin d'étude, faculté polydisciplinaire à LARACHE, 2017-2018.
- Isaksen, E.M, “ The Future of Cross Border Payments ” mémoire de master, Université de Stavanger, Norvège, 2018.
- M.bensaid Massyl, M.Hammoutene Rabah, « application décentralisée pour la sécurisation de transactions monétaires », Mémoire de master informatique, UMMTO, 2019/2020.
- M'hamed, Mancer, « conception et réalisation d'un modèle de blockchain intelligent », Mémoire de master département informatique, université de Biskra.
- Roshan Khadka, The impact of blockchain technology in Banking, mémoire de recherche, Université des sciences appliquées de Centria, Finlande, 2020.
- Sabrina DELLYS, Sofia BENBOUABDELLAH « Applications de la technologie blockchain » mémoire de master en informatique Université Akli Mohand Oulhadj de Bouira, 2019/2020.
- Sabrina.D, Sofia.B, « application de la technologie blockchain », Mémoire de master université de Bouira, 2019/2020.
- Thibault.H, Antoine. R, « les banques doivent-elles craindre les blocktechs et leur technologie blockchain ? », mémoire de recherche master en ingénieur de gestion, université à catholique de lovain, Belgique, 2017/2018.

3. Articles et revues

- Claire Fénéron Plisson, « La blockchain, un bouleversement économique, juridique voire sociétal », dans I2D, information, données et documents, 2017/3(volume 54).
- Leonard Beth et Annika Cayrol, “la blockchain: une révolution pour la finance ?”, revue : Financité, juillet 2017.
- K. Curran, “E-voting on the blockchain,” The Journal of the British Blockchain Association, vol. 1, no. 2, 2018.
- Euroclear, Slaughter and May. (2016), Rapport: “Blockchain settlement: Regulation, innovation and application”.

Bibliographie

- Petrov, D, "The impact of blockchain and distributed ledger technology on financial services", Revue scientifique internationale "Industrie 4.0", N°02, 2019.
- Grewal-Carr.V, Marshall.S, (Deloitte), 2016. Revue, Blockchain, Enigma. Paradox. Opportunity.
- Guo, Y. Liang, C, "Blockchain application and outlook in the banking industry" article publié le 09/12/2016.
M.N.K. Boulos, J.T. Wilson, K.A.Clauson, "Geospatial blockchain : promises, challenges, and scenorios in health and healthcare", 2018.
- Collomb, A. & Sok, K. Journal scientifique Blockchain / distributed ledger technology (DLT): What impact on the financial sector? Communications & Strategies, N°103, 2016.
- Bank for International Settlements. (BIS). (2017). Rapport Distributed ledger technology in payment,clearing and settlement: An analytical framework.
- Dehouck.L Etaudrey.T, revue, « Les risques des blockchains », Revue, juin 2010.
- Petrov, D. 2019. The impact of blockchain and distributed ledger technology on financial services. Journal scientifique international "Industry 4.0", Issue 2. Journal anglais

4. Sites internet

- <http://www.agcs.allianz.com/global-offices>
- <http://www.coindesk.com/what-is-thebitcoinblock-size-debate-and-why-does>
- <http://www.revue-banque.fr/risques-reglementations/article/marches-financiers-technologie-blockchain>
- <http://www.senat.fr>
- <https://academy.binance.com>
- <https://actufinance.fr/crypto-monnaie/bitcoin/>
- <https://bit.ly/3fFuVwe>
- <https://bit.ly/3ksAiTs>
- <https://bitcoin.fr/en-quelle-annee-atteindrons-nous-le-nombre-maximal-de-bitcoins-en-circulation/>
- <https://Bitcoin.org/Bitcoin.pdf>
- <https://bitconseil.fr/blockchain-assurance-cas-application>

Bibliographie

- <https://blockchainfrance.net>
- <https://builtin.com>
- <https://data-flair.training/blogs/types-of-blockchain/>
- <https://fr.statista.com>
- <https://hbr.org/2017/03/the-promise-of-blockchain>
- <https://usa.visa.com/run-your-business/small-business-tools/retail.html>
- <https://we-trade.com>
- <https://www.atlas-mag.net>
- <https://www.atlas-mag.net/article/la-blockchain-opportunité-ou-menace-pour-l-industrie-de-l-assurance>
- <https://www.buybitcoinworldwide.com>
- <https://www.franceculture.fr>
- <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain>
- <https://www.journaldunet.fr/patrimoine/guide-des-finances-personnelles/1210185-bitcoin-definition-evolution-du-cours-comment-en-acheter/>
- <https://www.lesechos.fr>
- <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services>
- <https://www.numerama.com/tech/720617-quest-ce-que-le-halving-du-bitcoin-et-pourquoi-est-ce-si-important.html>
- <https://www.proquest.com/docview/2247499893?accountid=10007&forcedol=true>
- <https://www.pwc.fr/fr/vos-enjeux/blockchain/la-technologie-blockchain-pour-les-institutions-financieres.html>
- <https://www.technologyreview.com/2019/02/19/239592/once-hailed-as-unhackable-blockchains-are-now-getting-hacked/>
- www.blockchainfrance.com
- www.binance.com
- www.alti-trading.fr

Liste des figures et graphes

Figure n° 01 : Réseau centralisé et décentralisé.....	6
Figure n° 02 : Stockage de l'information dans un réseau blockchain décentralisé.....	6
Figure n° 03 : les différents types de la blockchain.....	10
Figure n°04 : une chaîne de blocs.....	13
Figure n°05 : illustration de fonctionnement du hachage	16
Figure n°06 : La structure d'une blockchain et le rôle des hashes.....	16
Figure n° 07 : fonctionnement d'une transaction blockchain.....	18
Figure n°08 : une transaction classique et une transaction par la blockchain	28
Figure n° 09 : Fintech : levées de fonds record en 2018.....	36
Figure n° 10 : les entreprises leader dans la technologie	37
Figure n° 11 : La blockchain et son impact théorique sur la chaîne de traitement des titres...55	
Figure n° 12 : la transaction bitcoin.....	74
Figure n°13 : L'adoption des crypto monnaies à travers le monde.....	80
Figure n°14 : Les pays hostiles au Bitcoin.....	82
Figure n°15 : Les plus gros braquages de crypto monnaies.....	83
Graphe n°1 : nombre de bitcoin en circulation dans le monde (en Millions).....	71
Graphe n°2 : L'évolution de bitcoin.....	75
Graphe n°3 : Capitalisation boursière du Bitcoin.....	79

Glossaire

Satoshi Nakamoto : pseudonyme de l'inventeur du bitcoin et de l'auteur du papier inaugural disponible en ligne. La véritable identité de Satoshi Nakamoto est inconnue à ce jour. Il a donné son nom à une sous-unité de valeur du bitcoin, le satoshi, qui vaut 0,00000001 bitcoins.

Bitcoin (BTC) : le bitcoin est une monnaie cryptographique qui fonctionne de manière décentralisée grâce à la blockchain. Cette monnaie a été créée par Satoshi Nakamoto en 2009. Le bitcoin est un moyen de paiement pair-à-pair et n'a donc pas besoin d'intermédiaires pour réguler les transactions puisque les nœuds de la blockchain remplissent ce rôle.

Blockchain : registre public et inviolable, la blockchain est une suite de blocs qui fonctionne sans autorité centrale grâce aux utilisateurs du système. Cette technologie décentralisée permet le stockage et la diffusion d'informations de manière sécurisée et bon marché. Dans le cas d'une blockchain publique, chacun est libre de consulter la blockchain et d'en vérifier les transactions. On peut définir une blockchain publique comme un registre comptable public, anonyme et inviolable. Inversement, une blockchain privée sera restreinte à un certain nombre d'acteurs

Bloc : composant principal de la blockchain, un bloc est un regroupement de plusieurs transactions effectuées par les utilisateurs du réseau. Dans le cas de Bitcoin, la création d'un nouveau bloc est faite par les mineurs qui résolvent des calculs compliqués et vérifient les transactions du bloc. Sur la blockchain Bitcoin, un nouveau bloc est créé toutes les dix minutes. La blockchain Ethereum a un temps de validation plus court.

Blockchain consortium : Blockchain gérée par un groupement d'entités, dont les caractéristiques techniques sont modulables. Offre une forte *scalability*.

Blockchain privée : Blockchain gérée par une entité centrale, dont les caractéristiques techniques sont modulables. Offre une très forte *scalability*.

Clé Privée : composante cryptographique permettant de prouver la possession de cryptomonnaies et donc d'en disposer. Posséder une clé privée et une clé publique signifie posséder le solde en crypto-monnaie associé à la clé publique.

Clé Publique : identifiant unique et public permettant de recevoir une transaction.

Ethereum : plateforme décentralisée qui utilise la blockchain pour permettre la création de *smart contracts*. La monnaie utilisée pour cette blockchain est l'ether. Contrairement à Bitcoin, Ethereum ne se focalise pas sur le seul aspect monétaire et vise à accueillir des applications variées.

Smart contract : contrats intelligents autonomes qui sont exécutés automatiquement par la blockchain sans intervention humaine une fois que les conditions nécessaires à leur réalisation sont réunies. Par exemple, un smart contrat ouvrira la serrure d'un appartement loué une fois que le montant dû aura été versé par le locataire.

Chiffrement : procédé cryptographique qui permet de rendre impossible la compréhension d'un message ou d'un document aux personnes qui ne possèdent pas la clé pour le déchiffrer.

Crowdfunding : technique de financement de projets sur internet auprès d'un grand nombre d'épargnants. L'investissement unitaire moyen est faible.

Crypto-monnaie : monnaie virtuelle utilisant la cryptographie. Une crypto-monnaie fonctionne sur une Blockchain.

Attaque 51% : attaque qui vise à modifier la Blockchain en re-faisant le *proof-of-work* à partir d'un bloc passé. Cette attaque est garantie de réussir à un moment donné, lorsque plus de 50% du hash rate total est possédé par l'attaquant. Plus l'on souhaite remonter en arrière dans la chaîne, plus l'attaque est difficile à réaliser, à cause de la nécessité de "rattraper" la chaîne principale.

Fonction de hachage cryptographique : fonction non inversible renvoyant des images aléatoires à taille fixe. L'image d'un antécédent par la fonction est néanmoins facilement calculable.

Hash Rate : correspond à la puissance de calcul d'un mineur ; plus précisément il s'agit du nombre d'itérations de la fonction de hachage cryptographique qu'un mineur est capable de

calculer par seconde. Ordre de grandeur, la totalité du réseau bitcoin génère $1.4 * 10^{18}$ d'itérations par seconde. Un ordinateur personnel classique génère en ordre de grandeur 10^7 itérations par seconde. .

KYC (Know Your Client) : politique de connaissance des clients, correspond à la collecte de documents attestant de l'identité et de l'origine des fonds déposés par un client.

Mineur : entité qui fournit de la puissance de calcul informatique au réseau en échange d'une récompense en Bitcoins.

Nœud : entité possédant la totalité de la Blockchain, et qui propagent les blocs et transactions au sein du réseau.

Peer to peer (P2P) : réseau décentralisé de pair-à-pair faisant intervenir les individus directement entre eux. Les utilisateurs du réseau interagissent sans intermédiaire de confiance.

Proof of Work : processus de validation des transactions, donnant la primauté à la puissance de calcul informatique.

Proof of Stake : processus de validation des transactions, donnant la primauté à la part de jetons numériques possédés.

Réseau : entité formée par l'ensemble de tous les nœuds.

Signature digitale : lié au concept de clé publique et clé privée. Elle permet d'authentifier avec certitude l'émetteur d'un message. Dans le contexte de la Blockchain, la signature digitale permet de prouver au réseau la possession des crypto-monnaies que l'on souhaite envoyer.

Algorithme de consensus : protocole par lequel les nœuds d'un réseau blockchain arrivent à un consensus pour valider les transactions ou d'autres engagements sur la chaîne de blocs. Les algorithmes de consensus les plus souvent employés sont Pow (preuve de travail) et Pos (preuve d'enjeu).

Consensus : c'est un accord d'un groupe de personnes sur ce qui s'est passé, autrement dit sur la réalité perçue. Dans les crypto-monnaies, la réalité ce sont les transactions, le solde des comptes et éventuellement d'autres types de données. Une blockchain peut être vue comme un système d'établissement d'un consensus.

Dapp : c'est une application décentralisée fonctionnant sur un réseau lui-même décentralisé (par exemple Ethereum). Elle est hébergée sur plusieurs ordinateurs à la fois et elle peut fonctionner même si une partie du réseau est endommagé ou inaccessible.

Remerciement

Dédicaces

Sommaire

Introduction générale	01
Chapitre 01 : L'introduction a la technologie Blockchain	05
Introduction	05
Section 01 : De la cryptographie a la Blockchain	06
1. La Cryptographie	06
1.1. Définition de la cryptographie	06
1.2. Objectif de la cryptographie	06
1.3. Les services principaux de la cryptographie	06
1.3.1. La confidentialité	06
1.3.2. L'intégrité	06
1.3.3. L'authenticité.....	06
1.3.4. La non-répudiation	07
1.4. Algorithme de cryptage	07
1.4.2. Texte chiffré	07
1.4.3. Algorithme de décryptage	07
1.4.4. Clé de cryptage	07
1.4.5. Clé de décryptage	07
2. La blockchain	07
2.1. Définition de la blockchain	08
2.1.1. Définition basique	08
2.1.2. Définition générale.....	08
2.1.3. Selon Claire Fénéron Plisson	08
2.1.4. Définition selon Claire Balva	08
2.2. Caractéristiques de la blockchain	09
2.2.1. Un système décentralisé	09
2.2.2. Un système transparent	11

Table des matières

2.2.3. Un système autonome	11
2.2.4. Un système sécurisé	11
2.2.5. Elle est immuable	11
2.2.6. Open source	11
2.2.7. L'anonymat	12
3. Historique et son évolution	12
3.1. Genèse de la blockchain	12
Section 2 : typologies et générations de la blockchain	13
1. Les types de la blockchain	13
1.1. Les blockchains publiques	13
1.2. Les blockchains privées	13
1.3. Les blockchains consortiums (hybrides)	14
2. Générations de la technologie blockchain	15
2.1. Blockchain 1.0	15
2.2. Blockchain 2.0	15
2.3. Blockchain 3.0	16
Section 3 : Les mécanismes de fonctionnement de la Blockchain.....	16
1. Les principes de base	16
1.1. Le nœud	16
1.2. Le réseau pair-à-pair	16
1.3. Le bloc	17
1.4. Le registre blockchain	17
2. Méthodes de consensus	17
2.1. Définition d'un consensus	17
2.2. Preuve de travail « Proof of work »	18
2.3 Preuve de participation (preuve d'enjeu) « Proof of stake »	18
3. Le minage	19
4. Système de hachage	19
5. La démarche de réalisation d'une transaction sur la Blockchain	21
Conclusion	23

Table des matières

Chapitre 02 : La blockchain : la révolution de l'industrie bancaire et financière.....	24
Introduction	24
Section1 : la blockchain et l'intermédiation financière	25
1. De crise financière à une crise de confiance	25
1.1. Élément déclencheur de la crise	25
1.2. La perte de la confiance bancaire	25
2. La banque et la création de la confiance	26
2.1. Le principe de la confiance	26
3. La révolution fintech	28
3.1. Historique des fintechs	28
3.2. Le Boom des fintechs	29
3.3. L'essor des fintechs	30
3.4. Les secteurs fintech	30
3.5. Les challenges des fintechs	31
3.6. Les blocktechs	32
3.6.1. L'impact des blocktechs	34
3.6.2. Levées de fonds record des fintechs en 2018	35
3.6.3. Les entreprises leader dans la technologie blockchain.....	36
Section2 : Les applications non intelligentes de la blockchain	38
1. Les crypto-monnaies	38
2. Les smart contracts	38
3. Distributed Ledger Technology (DLT)	39
4. Decentralized autonomous organizations (DAO).....	40
Section3 : Domaines d'applications de la blockchain	41
1. Les domaines de la blockchain	41
1.1. La banque	41
1.2. Les soins de santé	42
1.3. Les enregistrements de propriété	42
1.4. Le vote	42

Table des matières

1.5. L'éducation	43
1.6. La certification de documents	43
1.7. L'assurance	43
1.8. L'énergie	44
1.9. L'économie collaborative	44
1.10. Arts	44
1.11. Commerce	44
1.12. Jeux	45
2. Avantages & inconvénients de la technologie Blockchain	45
2.1. Les avantages de la blockchain	45
2.1.1 La distribution	45
2.1.2 La stabilité	45
2.1.3 Système sans tiers de confiance	45
2.2. Les inconvénients de la blockchain	45
2.2.1. Modification de données	45
2.2.2. Clés privées	46
2.2.3. Stockage	46
Conclusion	46
Chapitre 03 : La Blockchain dans le monde de la finance	48
Introduction	48
Section 01 : l'impact de la Blockchain sur le secteur financier	48
1. L'impact de la Blockchain sur le secteur bancaire	48
1.1. Les paiements transfrontaliers	49
1.2. Le financement du commerce	50
1.3. Know Your Customer (La connaissance du client) KYC	50
1.4. Rapports financiers et conformité	50
2. L'impact de la Blockchain sur le secteur de l'assurance	50
2.1. La création de produits plus innovants	51
2.2. Assurance peer-to-peer (pair-a pair)	51
2.3. La connaissance de l'assuré	52

Table des matières

2.4. La détection de la fraude	52
2.5. La réduction des coûts administratifs	52
3. L'impact de la Blockchain sur le marché des capitaux	53
3.1. L'introduction de la blockchain dans le marché des capitaux	53
3.2. Les avantages qu'apporte la blockchain dans le marché des capitaux	54
Section2 : Les limites et les défis de la mise en œuvre de la blockchain	57
1. Les limites de la blockchain	57
1.1. L'absence des réglementations	57
1.2. L'insuffisance de la capacité de transaction	58
1.3. Haute consommation d'énergie	58
1.4. Le risque de centralisation	59
1.5. La confidentialité	59
1.6. Manque de compréhension et de confiance dans la technologie	59
2. Les risques et menaces de la blockchain	60
2.1. Cyber Attaque 51%	60
2.2. Les attaques "Man-in-the-middle-attack"	60
2.3. Les attaques "SYN-Flood"	60
2.4. L'attaque "Sybil"	61
2.5. Les attaques "Éclipse"	61
3. les défis de la mise en œuvre de la blockchain	61
3.1. Réglementation	61
3.2. Sécurité et vie privée	62
3.3. Coût et efficacité	62
Section 03 : les progrès actuels de la blockchain au sein des institutions financières et ses effets sur l'économie	63
1. Progrès actuels et cas d'utilisation dans les banques et les assurances	63
1.1. Les applications dans le secteur bancaire	63
1.1.1. Le paiement transfrontalier	64
1.1.2. Know Your Customer	64

Table des matières

1.1.3. Le financement du commerce	65
1.1.4. Une monnaie numérique de la banque centrale	65
1.2. Les applications dans le secteur d'assurance	66
1.2.1. Assurance p2p	66
1.2.2. L'assurance indicielle	66
1.3. Les compagnies d'assurances appliquant la blockchain	67
1.3.1. La compagnie d'assurance Scor	67
1.3.2. La compagnie d'assurance Axa	67
1.3.3. La compagnie d'assurance Allianz	67
2. Les effets de la Blockchain sur l'économie et le secteur financier	68
2.1. Décentralisation de l'économie	68
2.2. Les effets sur la banque centrale	68
2.3. Changement des modèles économiques	69
Section 4 : Bitcoin et son évolution	69
1. Présentation de la cryptomonnaie Bitcoin	70
1.1. Principes de fonctionnement	71
1.2. Principes de création de Bitcoin	71
1.3. Les principaux utilisateurs Bitcoin	72
1.3.1. Les utilisateurs (simples)	72
1.3.2. Les mineurs	72
1.4. La création des bitcoins	72
1.5. Le déroulement d'une transaction bitcoin.....	73
2. L'évolution de Bitcoin depuis sa création en 2009	75
3. Capitalisation boursière du Bitcoin dans le monde	78
4. L'adoption des cryptomonnaies dans le monde	79
4.1 Les principaux détenteurs de bitcoin.....	80
5. Les pays hostiles au bitcoin	81
6. Les braquages des cryptomonnaies	82
Conclusion	83
Conclusion générale	85

Table des matières

Bibliographie

Liste des figures et graphes

Liste des abréviations

Glossaire

Table des matières

Résumé :

Depuis plusieurs mois, les termes "*cryptomonnaie*" et "*blockchain*" reviennent de manière récurrente dans les médias. En effet, la hausse impressionnante du cours du bitcoin fin 2017 a poussé le monde à s'intéresser au phénomène et à essayer de comprendre les bases de son fonctionnement. Les gens commencent donc à savoir ce qu'est une monnaie virtuelle et comprennent globalement son principe général de fonctionnement décentralisé. Cependant, dix années se sont déjà écoulées depuis l'introduction du bitcoin. Sa prétention initiale était de supprimer le rôle des banques traditionnelles. Alors qu'en est-il aujourd'hui? Les banques sont-elles réellement menacées par cette nouvelle technologie? Ce travail a précisément pour but de répondre à cette question en analysant l'impact de la blockchain dans le secteur bancaire et financier face à cette nouvelle technologie. Les thèmes abordés sont dans l'ordre: les raisons qui ont mené à l'émergence de la blockchain, la mesure du succès des nouveaux acteurs qui l'exploitent (blocktech), l'impact de la technologie elle-même au sein du secteur financier et le positionnement et la stratégie à long terme de l'économie face à cette nouvelle technologie.

Mots clés: Blockchain, Bitcoin, Fintech, Confiance

Summary:

For several months, the terms "cryptocurrency" and "blockchain" have been recurring in the recurrently in the media. Indeed, the impressive rise in the price of bitcoin in late 2017 pushed the world to be interested in the phenomenon and to try to understand the bases of how it works. People are beginning to know what a virtual currency is and understand its general principle of decentralized operation. However, ten years have already passed since the introduction of bitcoin. Its initial claim was to eliminate the role of traditional banks. So what about today? Are banks really threatened by this new technology? This paper aims to answer this question by analyzing the impact of blockchain in the banking and financial sector in the face of this new technology. The topics addressed are in order: the reasons that led to the emergence of blockchain, the measure of success of the new players that exploit it (blocktech), the impact of the technology itself within the financial sector and the positioning and long-term strategy of the economy in the face of this new technology.

Keywords: Blockchain, Bitcoin, Fintech, Trust



Introduction

Générale



Conclusion Générale



Chapitre I

L'introduction à la technologie Blockchain



Chapitre II

**La Blockchain : Une
révolution de
l'industrie bancaire et
financière**



Chapitre III

La Blockchain dans le monde de la finance



Liste des figures et graphes



Sommaire



Table des matières



Bibliographie



Liste des abréviations



Glossaire