



BCEAO
BANQUE CENTRALE DES ÉTATS
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST



COFEB
CENTRE OcéANien DE FORMATION
ET D'ÉTUDES BANCAIRES



LES PRECIS DU COFEB

N°20 • Novembre 2021

Par Gbêmèho Mathieu TRINNOU



LES CRYPTO-MONNAIES QUELS ENJEUX POUR LES BANQUES CENTRALES

Les avis exprimés engagent la responsabilité des seuls auteurs.



BCEAO
BANQUE CENTRALE DES ETATS
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST



COFEB
CENTRE OUEST AFRICAIN DE FORMATION
ET D'ETUDES BANCAIRES

COFEB

Direction de la Recherche et des Partenariats

PRECIS DU COFEB

LES CRYPTO-MONNAIES : QUELS ENJEUX POUR LES BANQUES CENTRALES

Par Gbêmèho Mathieu TRINNOU *

Novembre 2021

* Je remercie l'ensemble des collègues de la DRP et des autres Directions des Services Centraux pour leurs précieuses contributions qui ont permis d'améliorer la qualité de ce travail. Les insuffisances et les limites inhérentes à cette étude n'engagent nullement la responsabilité de la Banque Centrale et relèvent de celle, exclusive, de l'auteur.

PREMBULE

Dans le cadre de sa mission d'éducation financière du public et de mise à jour permanente des connaissances, le Centre Ouest Africain de Formation et d'Etudes Bancaires (COFEB) a initié un certain nombre de publications traitant des questions économiques et financières.

L'objectif principal visé consiste à vulgariser la connaissance économique à destination, non seulement de l'ensemble des agents de la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO), mais aussi d'un public élargi intéressé par les thématiques abordées.

Il s'agit de documents synthétiques élaborés dans une démarche pédagogique et un langage accessible, permettant aux lecteurs non avertis de se faire une idée sur un thème précis et aux spécialistes de se rappeler des notions de base qu'ils ont déjà acquises dans le cadre de leur formation initiale.

Les thèmes traités sont divers et couvrent aussi bien les fondamentaux économiques et financiers, que les questions dont l'intérêt est avéré, et dont les tenants et les aboutissants méritent de faire l'objet d'une synthèse dans un document de vulgarisation.

La série «Les Précis du COFEB», objet du présent document, fait partie de ces documents visant à disséminer la culture économique et financière.

Cet opuscule, qui constitue le 20^e numéro de la série depuis sa création, porte sur le thème « Les crypto-monnaies : quels enjeux pour les banques centrales ». Il s'agit là d'un sujet d'actualité qui prend de l'importance d'année en année, en liaison avec le développement des innovations financières et des services financiers numériques.

Au-delà de son utilité heuristique, ce document peut également apporter une aide appréciable à toute personne désirant élargir ses connaissances sur les crypto-monnaies.

Ousmane SAMBA MAMADOU,
Directeur Général du COFEB

MOT DU DIRECTEUR DE LA RECHERCHE ET DES PARTENARIATS

Depuis l'année 2009, date de création du bitcoin mis en place par Satoshi Nakamoto, les crypto-monnaies ont pris une place de plus en plus importante dans les transactions financières mondiales.

C'est pourquoi nous avons jugé utile de consacrer un numéro de la publication «Les Précis du COFEB» sur ce thème d'actualité. Ce 20^e numéro, rédigé par Gbêmhèho Mathieu TRINNOU, apporte ainsi sa contribution à cette thématique.

Avec plus de 9.600 spécimens recensés à ce jour, les crypto-monnaies reflètent, en partie, la concrétisation de l'idéologie néolibérale autrichienne, puis de celle de la communauté des « cypherpunks » qui prônent la libéralisation totale du pouvoir d'émission monétaire dévolu aux banques centrales. Suscitant un engouement certain auprès des populations, cette catégorie de monnaies se caractérisent cependant par une forte volatilité et une offre limitée à la base par ses fondateurs. En outre, de nombreux experts la qualifient plutôt de « crypto-actifs » du fait qu'elle ne remplit pas les trois (3) fonctions traditionnelles d'une monnaie conventionnelle.

De plus, les risques qui entourent le fonctionnement des crypto-monnaies demeurent encore nombreux et élevés, notamment s'agissant de leur vulnérabilité aux cyberattaques, leur possible ou facile utilisation à des fins de blanchiment de capitaux et de financement d'activités illicites et la complexité de la validation des transactions y relatives.

Au regard de ces caractéristiques, et bien que le concept des crypto-monnaies soit basé sur la notion de liberté, leur émission nécessite un encadrement adéquat et adapté en vue de limiter les risques potentiels qui leur sont associés. C'est ce qui a amené plusieurs banques centrales à prendre les devants en lançant des réflexions sur la possibilité de créer une monnaie digitale de banque centrale (MDBC ou CBDC en anglais). Leur objectif est d'exploiter les opportunités qu'une telle monnaie numérique peut offrir en termes de rapidité des transactions et de contribution potentielle à l'inclusion financière, tout en préservant la stabilité financière.

La Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) suit également cette question de près et mène des réflexions.

Bonne lecture !

Ndèye Amy NGOM SECK

Directeur de la Recherche et des Partenariats, COFEB

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCTION | 11 |
| I- FACTEURS A LA BASE DE L'EMERGENCE DES CRYPTO-MONNAIES | 12 |
| II- CARACTERISTIQUES DES CRYPTO-MONNAIES | 13 |
| 2.1. Fonctionnement des chaînes de blocs (blockchains) | 13 |
| 2.2. La formation des prix des crypto-monnaies | 18 |
| 2.3. La crypto-monnaie : plus un actif financier qu'une monnaie | 21 |
| III- RISQUES ET REGLEMENTATION DES CRYPTO-MONNAIES | 24 |
| 3.1. Les risques inhérents aux crypto-monnaies | 24 |
| 3.2. La réglementation des crypto-monnaies | 26 |
| IV- ENJEUX DES CRYPTO-MONNAIES POUR LES BANQUES CENTRALES | 27 |
| 4.1. La reconnaissance des crypto-monnaies par les banques centrales | 27 |
| 4.2. Les Monnaies Digitales des Banques Centrales (MDBC) | 28 |
| 4.2.1. Aperçu des réflexions des banques centrales sur les MDBC | 31 |
| 4.2.2. Implications des MDBC pour la conduite de la politique monétaire | 33 |
| 4.2.3. Implications des MDBC pour la stabilité financière | 37 |
| V- CONCLUSION ET ENSEIGNEMENTS POUR LA BCEAO | 39 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 41 |

INTRODUCTION

L'avènement des crypto-monnaies constitue l'une des plus grandes innovations technologiques ayant suscité beaucoup d'attention ces dernières années. Une crypto-monnaie peut être définie comme une monnaie numérique dont le support repose sur un réseau décentralisé d'utilisateurs faisant usage des techniques cryptographiques pour régler les transactions entre pairs sans recourir à une institution financière.

Le bitcoin demeure la crypto-monnaie la plus médiatisée. Créé en 2009, le bitcoin est l'œuvre d'un informaticien ou d'un groupe anonyme d'informaticiens, connu sous le pseudonyme de Satoshi Nakamoto. Par la suite, l'engouement pour le bitcoin a favorisé l'apparition de nombreuses autres crypto-monnaies, appelées les altcoins, qui sont considérées comme des crypto-monnaies alternatives dérivées à partir des propriétés du bitcoin (Milutinović, 2018).

Aujourd'hui, plus de 9.600 différentes crypto-monnaies ont été recensées sur le site spécialisé CoinMarketCap. A la date du 3 mai 2021, les deux crypto-monnaies largement dominantes sur le marché sont le bitcoin et l'éthereum. Elles représentaient 63,25% de la capitalisation totale des crypto-monnaies, soit 47,81% pour le bitcoin et 15,44% pour l'éthereum.

L'innovation des crypto-monnaies par rapport aux monnaies conventionnelles est qu'elles reposent sur une infrastructure technologique permettant le règlement des transactions numériques entre pairs (peer-to-peer), sans aucune intervention d'un intermédiaire financier ou d'une autorité centrale.

Toutefois, en dépit du fait qu'elles constituent une innovation visant à faciliter les paiements entre pairs, les crypto-monnaies comportent de potentiels risques qui soulèvent plusieurs questionnements quant à leur reconnaissance par les décideurs publics.

Nonobstant la question de leurs usages et des risques encourus par le public, l'opportunité qu'offrent les crypto-monnaies dans les transactions, incite certaines banques centrales à envisager la création de leurs propres crypto-monnaies¹.

Cette note se propose d'analyser les enjeux des crypto-monnaies pour les banques centrales. Elle comporte cinq parties. La première présente les facteurs à la base de l'émergence des crypto-monnaies, la deuxième fait ressortir les caractéristiques des crypto-monnaies. La troisième expose les risques et les mesures de réglementation des crypto-monnaies, tandis que la quatrième met en exergue les enjeux des crypto-monnaies pour les banques centrales. Une dernière partie est consacrée aux enseignements pour la BCEAO.

¹- Pour faciliter la lecture dans la suite du document, le terme « crypto-monnaies » est employé pour faire référence aux crypto-monnaies privées et celui de « monnaie(s) digitale(s) de(s) banque(s) centrale(s) » est utilisé pour désigner les crypto-monnaies des banques centrales.

I- FACTEURS A LA BASE DE L'EMERGENCE DES CRYPTO-MONNAIES

Plusieurs facteurs seraient à la base de l'émergence des crypto-monnaies. Ceux-ci concernent notamment le recours croissant aux Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) et l'expression d'une vision de décentralisation de la monnaie.

Le développement récent des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) a favorisé l'essor de nouveaux modes de paiement dématérialisés. La création des crypto-monnaies constitue une des innovations opérées à l'aide notamment des équipements informatiques et de l'internet, s'inscrivant dans la dynamique de dématérialisation des modes de paiement en ligne.

En outre, l'émergence des crypto-monnaies résulte de l'expression d'une vision de la société reposant sur la décentralisation de la monnaie. Cette vision est défendue par l'idéologie néolibérale de l'école autrichienne (Hayek, 1976), allant dans le sens de « *la dénationalisation de la monnaie* ». Ce concept se réfère à « *l'abolition du monopole de l'Etat sur la monnaie* » pour laisser la place à « *une concurrence entre des émetteurs privés de la monnaie* ». En effet, pour Hayek (1976), le remplacement du monopole de l'Etat sur la monnaie résulte du fait que la concurrence entre les émetteurs privés les conduirait à mieux calibrer leurs émissions, afin de maintenir la valeur de la monnaie et préserver la confiance du public. En outre, cette abolition freinerait les dépenses publiques non maîtrisées des Etats.

Cette vision de la société est soutenue par la communauté des « *cypherpunks* ». Il s'agit d'un mouvement libertarien né à la fin des années 1980 aux Etats-Unis, qui promeut les valeurs de liberté d'expression, de liberté d'échanges et d'anonymat et qui utilise la cryptographie comme moyen d'abolir le modèle de société fondée sur un système de pouvoir centralisé (Quignon, 2020). Mais contrairement à ce mouvement, Hayek (1976) reconnaît la légitimité de l'Etat dans de nombreux domaines, excepté celui de la monnaie, notamment la protection sociale et l'éducation. S'inscrivant ainsi dans ces deux approches idéologiques, les défenseurs des crypto-monnaies soutiennent l'approche d'une décentralisation de la monnaie, par le biais des innovations technologiques ne nécessitant aucunement la présence d'un pouvoir central pour gérer l'émission de la monnaie, sa circulation et la préservation de sa valeur (Biais, 2018). Cette logique était exprimée par l'initiateur du bitcoin (Nakamoto (2008)), qui indiquait alors que son objectif était de parvenir à la création d'une monnaie électronique gérée par un réseau de pairs privés (« *peer to peer network* ») et permettant d'effectuer directement des paiements en ligne sans recourir à une institution financière.

II- CARACTERISTIQUES DES CRYPTO-MONNAIES

Les crypto-monnaies peuvent être distinguées en s'appuyant sur certaines propriétés de base d'une monnaie au sens classique telles que rappelées par Bech et Garratt (2017), à savoir l'émetteur (banque centrale ou acteurs privés), la forme (physique ou électronique) et le mécanisme de règlement des transactions (centralisé ou décentralisé). Sous ce schéma, il apparaît que les crypto-monnaies sont émises par des émetteurs privés sous une forme électronique (numérique) et les transactions sont réglées via un mécanisme décentralisé.

Cependant, les critères se rapportant à l'émetteur et à la forme ne permettent pas véritablement de distinguer les crypto-monnaies des monnaies conventionnelles, dans la mesure où les monnaies conventionnelles sont également émises sous la forme numérique par les banques centrales (par exemple, les réserves des banques dans le compte de la banque centrale) et les banques privées (par exemple, les dépôts de la clientèle inscrits dans les livres des banques commerciales).

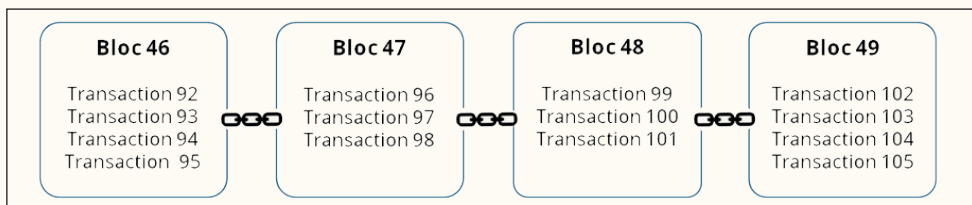
Ce qui distingue les crypto-monnaies des monnaies conventionnelles, c'est le règlement des transactions numériques entre pairs (peer-to-peer) sans aucune intervention d'un intermédiaire financier ou d'une autorité centrale. En effet, ces transactions sont décentralisées et fonctionnent par le biais des chaînes de blocs (blockchains).

2.1. Fonctionnement des chaînes de blocs (blockchains)

Une chaîne de blocs (blockchain) est une technologie de registres partagés (encore appelés registres distribués ou registres décentralisés), accessibles et consultables par tous ceux qui se connectent à son réseau. Un registre est un grand livre de compte électronique stockant l'ensemble des données relatives aux transactions effectuées par les utilisateurs du réseau. Ces transactions sont regroupées par blocs, ensuite les blocs font l'objet de validation spécifique avant d'être rattachés (chaînés) les uns aux autres. En fait, chaque bloc validé est rattaché au précédent.

Le schéma 1 donne une illustration de blocs de transactions chaînés les uns aux autres.

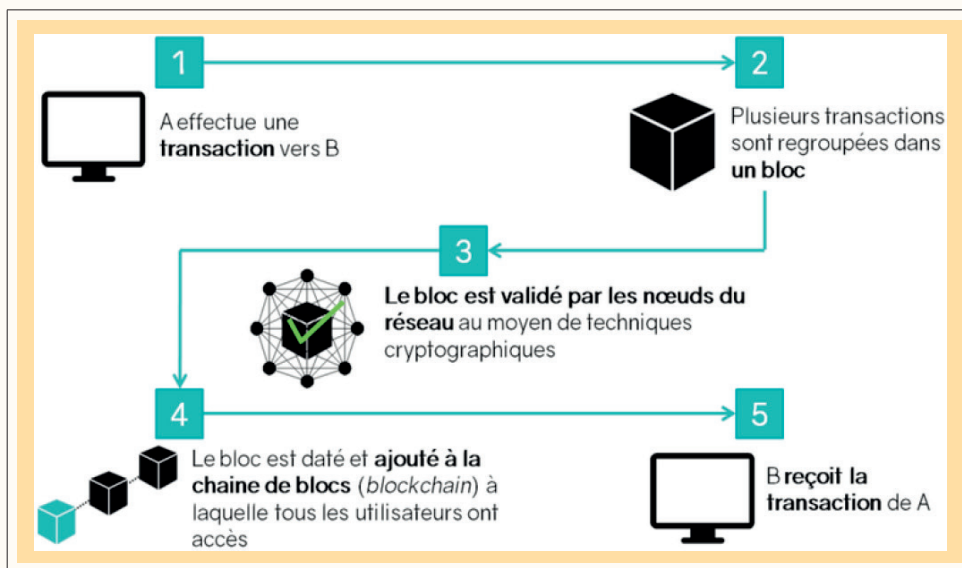
Schéma 1 : Illustration de blocs de transactions chaînés les uns aux autres



Source : Ruimy (2020)

Les activités de regroupement des transactions, de validation et de rattachement des blocs sont réalisées par des personnes affiliées au réseau, appelées les mineurs ou encore les nœuds du réseau. Les mineurs font usage des techniques cryptographiques pour valider des blocs de transactions authentiques en toute sécurité et intégrité, sans l’intermédiaire d’une autorité centrale ou d’un organe de contrôle. Il s’agit de la résolution d’algorithmes mathématiques (appelés aussi fonctions de hash) transformant les séries de données de longueurs variables contenues dans un bloc de transactions en une série de longueur fixe (un hash). Une fois qu’un bloc de transactions est validé et rattaché, les transactions sont alors visibles par l’ensemble des utilisateurs du réseau (Voir schéma 2).

Schéma 2 : Illustration du fonctionnement de la blockchain à partir d’une transaction



Source : Blockchain France 2016

Pour constituer un bloc, chaque mineur est libre de choisir les transactions en fonction de ses capacités en ressources informatiques, internet et énergétiques, tout en suivant une capacité de stockage limitée de transactions. Par exemple, un bloc de bitcoin contient jusqu’à un (1) mégaoctet de données, généralement suffisant pour environ 4.000 transactions. Si un bloc est saturé, une transaction non incorporée devrait attendre le bloc suivant. Cette limitation de la capacité d’un bloc résulte d’un choix de conception délibéré, qui opère entre sécurité et efficacité de paiement (Zimmerman, 2020). Pour chaque bloc validé, le mineur perçoit une récompense générée par les algorithmes et libellée dans la crypto-monnaie. Cette récompense constitue la création (la génération) d’une quantité donnée de cette crypto-monnaie à chaque validation effectuée (Biais, 2018 ; Easley et al., 2019 ; Zimmerman, 2020).

L'encadré 1 illustre le processus de création des quantités de bitcoins.

ENCADRÉ 1 : PROCESSUS DE CRÉATION DES QUANTITÉS DE CRYPTO-MONNAIES : LE CAS DU BITCOIN

Le processus de création des quantités de bitcoins a été structuré par Nakamoto (2008) et repose sur la programmation d'algorithmes de génération des quantités de bitcoins dans la blockchain.

Dans ce processus, la création de bitcoins se fait à chaque validation d'un bloc de transactions. En effet, chaque mineur perçoit, pour chaque bloc validé, une récompense en bitcoins générée par les algorithmes. C'est cette récompense qui constitue à chaque fois la création d'une quantité donnée de bitcoins.

Nakamoto (2008) a programmé les algorithmes déterminant cette récompense, c'est-à-dire, la quantité de bitcoins à gagner par un mineur à chaque validation de bloc au fil des années. Cette programmation prévoit que la quantité de bitcoins à gagner par un mineur baissera progressivement sur la base d'un calcul incorporé dans les algorithmes. Ce calcul divise la récompense par 2 tous les 4 ans environ. Ainsi, initialement fixée dans la programmation en 2008 à 50 bitcoins pour chaque bloc validé, cette récompense s'est située à 25 bitcoins en 2012, puis à 12,5 bitcoins en 2016. Elle se situerait à 6,25 bitcoins depuis 2020 (Biais, 2018 ; Easley et al., 2019 ; Zimmerman, 2020).

Cependant, il convient de signaler que Nakamoto (2008) a lui-même créé les 70 premiers blocs en vue de permettre des essais de validation par les mineurs. Ainsi, la toute première création de quantités de bitcoins a eu lieu à partir de la validation du tout premier bloc faisant partie des 70 créés. Ce bloc a été validé par l'informaticien Hal Finney, l'un des premiers membres du mouvement des « cypherpunks », fasciné par l'avènement du bitcoin. Cette validation du bloc par Hal Finney lui a valu une récompense d'un montant de 10 bitcoins².

Parallèlement, Nakamoto (2008) a fait l'option de limiter le nombre total de création de bitcoins dans la programmation. Ce nombre qui constitue l'offre totale de bitcoins a été limité à 21 millions de coins (pièces) et devrait être atteint d'ici 2140 environ. Il explique que cette offre prévisible et limitée résulterait d'une approche de calibration de l'émission du bitcoin afin d'éviter un excès et permettre à la monnaie de traverser des périodes sans favoriser l'inflation, même lorsqu'une autorité monétaire aurait son contrôle (Zimmerman, 2020).

Source : L'auteur

2 - Cette information est extraite du site «journalducoin.com», consulté le 04/10/2021, à partir du lien <https://journalducoin.com/bitcoin/actualitesbitcoin/qui-etait-hal-finney-premier-recevoir-bitcoins-satoshi-nakamoto/>

Les mineurs représentent des acteurs majeurs dans l'exécution des transactions et dans la génération des quantités de crypto-monnaies, au regard de leurs rôles susmentionnés. La compréhension de l'activité du mineur (Voir encadré 2, ci-dessous) permet de tirer les implications sur les exigences (les conditions), notamment en termes d'infrastructures numériques et énergétiques pour garantir une diffusion et une durée des crypto-monnaies dans la population et dans le temps, surtout dans les pays en développement qui l'envisageraient.

ENCADRÉ 2 : L'ACTIVITÉ DU MINEUR

Toute personne affiliée au réseau de la blockchain peut être approuvée comme mineur par l'ensemble des utilisateurs du réseau, à condition qu'elle justifie d'une preuve de travail (proof of work). La preuve de travail est le constat par l'ensemble des utilisateurs de la validation d'un bloc de transactions par cette personne. La validation d'un bloc se fait à partir de la résolution de calculs cryptographiques complexes. Elle traduit que la personne (le mineur) dispose d'infrastructures numériques performantes, en l'occurrence des ordinateurs sophistiqués de puissance de calcul confortable, la connexion internet haut débit en permanence et l'électricité disponible pratiquement sans arrêt pour la résolution de calculs cryptographiques complexes.

Le mineur a l'obligation d'assurer l'authenticité, la sécurité et l'intégrité des transactions. Pour cela, il procède aux étapes suivantes dans le processus de dénouement des transactions :

- il reçoit sur le réseau les messages signalant les transactions initiées par les utilisateurs du réseau ;
- il regroupe un ensemble de messages (transactions initiées) dans un bloc ;
- il vérifie que les messages dans le bloc peuvent être pris en compte, en s'assurant que l'utilisateur qui initie le transfert d'un montant donné de bitcoin le possède effectivement ;
- il fait usage des calculs cryptographiques (les algorithmes) pour valider les transactions du bloc ;
- il rattache le bloc validé à la chaîne de blocs.

En contrepartie de la validation du bloc, le mineur reçoit une rémunération (R) répartie en deux : une récompense (S) liée à la validation du bloc qui est générée par les algorithmes (il s'agit d'une création de bitcoins), à laquelle s'ajoutent des frais (commissions) sur chaque transaction enregistrée dans le bloc qui sont négociés

et payés par les initiateurs de chaque transaction (il ne s'agit pas d'une création de bitcoins mais de paiements intégrés aux transactions effectués par leurs initiateurs qui disposent déjà de bitcoins). Soient \mathbf{B} le bloc de transactions et f_T les frais associés à la transaction T incluse dans le bloc \mathbf{B} . La rémunération en bitcoins du mineur est donc :

$$R = S + \sum_{T \in \mathbf{B}} f_T$$

Sous l'angle de l'analyse microéconomique, l'activité (le comportement) d'un mineur revient à dénouer le maximum de transactions sous contraintes des inputs qu'il emploie. En outre, sa rationalité devrait le conduire, en formant un bloc, à choisir les transactions en fonction de leurs frais, en priorisant d'abord celles avec les frais les plus élevés. Par ailleurs, la rémunération associée à la validation d'un bloc incite chaque mineur à se précipiter pour rassembler les transactions puis à se lancer dans les calculs cryptographiques, afin d'être le premier à trouver la solution de dénouement. En cas de succès, il ajoute le bloc à la blockchain et, en recevant l'information, les autres mineurs initialement engagés dans la course au même titre que lui sont contraints d'abandonner leurs blocs. Dans ce cas, ils s'orientent tous (y compris le mineur ayant réussi le dénouement) vers la composition de nouveaux blocs à valider dans la perspective d'obtenir une nouvelle rémunération.

Ainsi, chaque mineur résout un programme d'optimisation qui pourrait se traduire comme suit (Banque Mondiale, 2018) :

$$\text{Max } NT = \frac{AK^\alpha E^{1-\alpha}}{D}$$

$$\text{s. c. } C = (r + \delta)P_K K + P_E E$$

où NT est le nombre total de transactions, A est le niveau de technologie, K est le stock de capital (notamment les installations informatiques et de connexion internet), E est la consommation d'électricité et D capte les difficultés intrinsèques au réseau. r est le rendement du capital, δ est le taux de dépréciation du capital, P_K est le prix du capital et P_E est le prix de l'électricité.

Source : L'auteur

Tout utilisateur du réseau dispose d'une adresse électronique qui lui est créée par les fournisseurs³ d'infrastructures de crypto-monnaies, en contrepartie de la monnaie conventionnelle. Cette adresse est stockée dans un compte virtuel (appelé « *portefeuille* » ou « *Wallet* »), sur des plateformes d'échange ou sur un support électronique (clé USB,

³ - Il s'agit d'entreprises spécialisées donnant accès aux réseaux des crypto-monnaies via les infrastructures technologiques (Voir Auer et Claessens, 2018).

ordinateur, smartphone, etc...). Deux clés lui sont générées pour accéder au réseau via cette adresse. La première clé appelée clé de chiffrement privée, connue seulement de l'utilisateur, authentifie son identité et lui permet d'initier une transaction sur la base d'un certain anonymat. La seconde clé publique, connue de l'ensemble du réseau, est utilisée par les mineurs pour déchiffrer et valider la transaction. En effet, contrairement au système de transaction numérique avec la monnaie conventionnelle où les agents économiques sont formellement identifiés par les institutions financières, la technologie des registres partagés repose sur une certaine forme d'anonymat des utilisateurs du réseau. Par exemple, les clés bitcoin ne révèlent pas nécessairement les identités réelles des utilisateurs. Toutes les transactions en bitcoin sont enregistrées dans le réseau à l'aide des clés publiques de l'émetteur et du destinataire du paiement (Bech et Garratt, 2017).

2.2. La formation des prix des crypto-monnaies

Plusieurs études scientifiques ont tenté d'analyser les déterminants (la formation) des prix des crypto-monnaies, en l'occurrence le bitcoin. Suivant les analyses de Ciaian et al. (2016, 2018), les déterminants de l'évolution du prix du bitcoin pourraient être regroupés en trois catégories, à savoir, (i) *les forces du marché de l'offre et de la demande de bitcoin* ; (ii) *l'attractivité du bitcoin pour les investisseurs* ; et (iii) *les évolutions macroéconomiques et financières mondiales*.

- ***L'interaction entre l'offre et la demande de bitcoin sur le marché.*** La demande de bitcoin est principalement motivée par sa valeur dans les échanges présents et futurs. L'offre de bitcoin est déterminée par son stock qui est considéré comme étant fixe (Buchholz et al., 2012 ; Bouoiyour et Selmi, 2015). Comme le soulignent Norland et Putman (2019), ce qui apparaît le plus frappant dans l'économie du bitcoin, c'est la juxtaposition de la certitude de l'offre et de l'incertitude de la demande. Le volume de bitcoins à générer par les algorithmes a été très prévisible et, contrairement à presque tous les autres actifs, devises ou produits de base, son offre demeure une quantité connue, fixée à l'avance et estimée à un plafond de 21 millions (voir Encadré 1, ci-dessus).
- ***L'intérêt des investisseurs pour les bitcoins.*** Il dépend de leur crédibilité et influence le prix de la crypto-monnaie (Kristoufek, 2013 ; Bouoiyour et Selmi, 2015). Cette crédibilité concerne largement la sécurité que le système du bitcoin offre à ses utilisateurs. A cet égard, des informations négatives sur la sécurité du système bitcoin, telles que les cyber-attaques, réduisent l'attractivité du bitcoin pour les investisseurs. En revanche, des informations positives sur la sécurité du système bitcoin, telles qu'une mise à niveau de logiciel permettant de renforcer davantage la

sécurité du réseau bitcoin, augmentent l'attractivité du bitcoin pour les investisseurs. Dans l'ensemble, une demande accrue de bitcoin, en raison d'une plus grande appétence des investisseurs exercerait une pression à la hausse du prix du bitcoin, alors qu'une faible attractivité se traduirait par une diminution de la demande de bitcoin et de son prix (Ciaian et al, 2016).

- **Les développements macroéconomiques et financiers.** Lorsqu'elle est favorable, la situation macroéconomique peut stimuler la demande des bitcoins pour le commerce et avoir un impact positif sur son prix. Van Wijk (2013) souligne que des variables approximant le développement macroéconomique et financier telles que les indices boursiers, les taux de change et le prix du pétrole constituent des facteurs déterminants pour le prix du bitcoin. En effet, dans son analyse, il met en évidence que l'indice Dow Jones, le taux de change euro-dollar et le prix du pétrole ont un impact significatif sur la valeur du bitcoin à long terme.

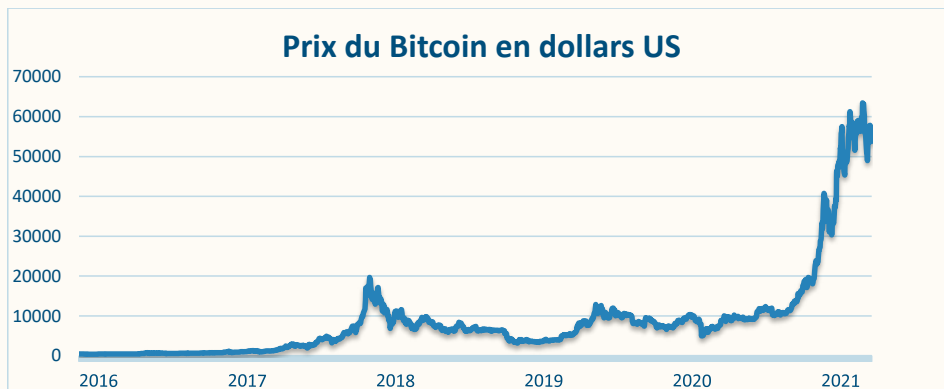
Dans la pratique, il conviendrait de souligner, qu'en règle générale, la plupart des observations effectuées sur l'évolution des prix des crypto-monnaies, admettent que ceux-ci demeurent fortement volatiles. Il a été observé que, le marché du bitcoin reste actuellement très volatile et plus sensible aux bulles spéculatives que celui des devises conventionnelles. La nature inélastique de l'offre des crypto-monnaies, soulignée notamment par He et al. (2016) et Norland et Putman (2019) face à une demande incertaine qui fluctue, est à la base de cette volatilité des prix.

En outre, une observation supplémentaire concernant l'évolution des prix des crypto-monnaies est qu'il existe une corrélation positive entre le prix du bitcoin et les prix des altcoins. Cette observation est confirmée dans l'étude empirique de Ciaian et al. (2018) analysant la relation entre le prix du bitcoin et les prix de 16 altcoins sur des données journalières couvrant la période 2013-2016. En effet, cette étude montre qu'il existe une relation positive à court terme entre l'évolution des cours du bitcoin et celle des 16 altcoins, dont l'ethereum. Plus précisément, les prix des altcoins sont positivement influencés par le prix du bitcoin.

Par ailleurs, la volatilité des prix des crypto-monnaies demeure significative comparativement à celle d'autres actifs sur les marchés financiers mondiaux, en l'occurrence l'or et le pétrole. A titre illustratif, l'étude de Gustafsson et Bengtsson (2019) s'appuyant sur des données journalières allant du 2 octobre 2013 au 1er avril 2018 présente des statistiques descriptives situant l'écart-type des prix du bitcoin, de l'or et du pétrole à 3.424,6 ; 68,08 et 22,63 respectivement.

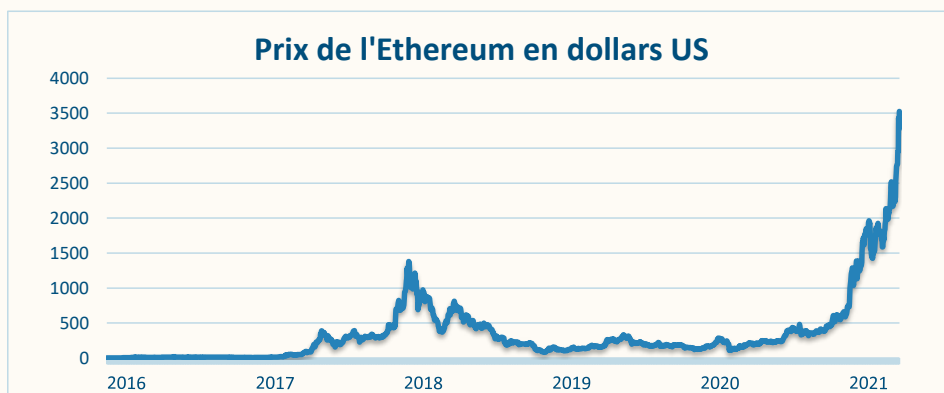
Les graphiques N°1 et 2, ci-après, retracent l'évolution des prix des deux crypto-monnaies dominantes, à savoir le bitcoin et l'ethereum.

Graphique N°1 : Evolution du prix du bitcoin en dollars US



Source : L’auteur à partir des données de CoinMetrics

Graphique N°2 : Evolution du prix de l’ethereum en dollars US



Source : L’auteur à partir des données de CoinMetrics

Il apparaît que les prix du bitcoin et de l’ethereum sont demeurés volatiles et ont enregistré une forte augmentation au fil du temps. Se situant autour de 436,7 et 0,9 dollars US respectivement au début de l’année 2016, les prix du bitcoin et de l’ethereum ont connu une hausse considérable pour s’établir à environ 19.640,5 et 1.361,9 dollars US respectivement, à la fin de l’année 2017. Après une forte baisse continue jusqu’au début de l’année 2019 (autour 6.625,5 et 121,8 dollars US respectivement), ces prix ont progressé à nouveau de manière spectaculaire pour s’afficher à 63.445,6 et 2.770,3 dollars US respectivement en avril 2021. A la date du 5 mai 2021, ces prix étaient d’environ 57.342,0 dollars US pour le bitcoin et 3.525,9 dollars US pour l’ethereum. En outre, l’évolution d’ensemble des graphiques N°1 et 2 semble mettre en évidence une corrélation positive entre les prix du bitcoin et de l’ethereum.

En dépit de la volatilité de leurs prix, il existe une catégorie de crypto-monnaies appelées les « *stablecoins* » qui sont des crypto-monnaies dont la valeur est arrimée à une monnaie, un panier de devises ou à des actifs financiers dans le but de limiter leur volatilité. Les « *stablecoins* » représentent environ 5,24%⁴ de l'ensemble du marché des crypto-monnaies. A ces crypto-monnaies s'ajoutent les « *tokens* ». Il s'agit d'actifs numériques représentant un droit sur une prestation future (*token natif*) ou sur une chose existante (*token non natif*).

2.3. La crypto-monnaie : plus un actif financier qu'une monnaie

Plusieurs analyses considèrent que la crypto-monnaie constitue davantage un actif financier qu'une monnaie. L'expérience révèle à travers le monde que les banques centrales sont demeurées les institutions qui émettent la monnaie et veillent à la stabilité de sa valeur dans le temps et à son adoption par un réseau suffisamment large d'utilisateurs dans le cadre d'un arrangement institutionnel. En se référant à l'histoire monétaire, cet arrangement institutionnel confère à la banque centrale la mission d'émettre de la monnaie remplissant les trois fonctions classiques d'une monnaie (unité de compte, moyen de paiement et réserve de valeur) et ayant cours légal. Le cours légal se réfère à l'acceptation obligatoire de la monnaie pour sa pleine valeur faciale pour effectuer des paiements et pour s'acquitter d'une dette par les agents économiques. Ainsi, dans les juridictions où les banques centrales indépendantes ont un mandat de stabilité des prix et le remplissent, la monnaie demeure une réserve de valeur fiable, le principal moyen de paiement et unité de compte.

Les crypto-monnaies disponibles aujourd'hui remplissent imparfaitement les trois fonctions de la monnaie, pour plusieurs raisons.

La première est liée à la volatilité des prix des crypto-monnaies (Carstens, 2018, Claeys et al., 2018), qui les empêche de fonctionner comme une réserve de valeur. Comme susmentionné, la plupart des observations effectuées sur l'évolution des prix des crypto-monnaies indiquent que ceux-ci demeurent fortement volatiles. Ce constat limite leur adoption par les agents économiques, réduisant ainsi leur rôle de moyen de paiement et d'unité de compte.

La deuxième raison est que les crypto-monnaies ne constituent pas intrinsèquement un moyen de paiement fiable, du fait du coût de transactions (en énergie notamment) et du temps qu'elles mettent à être enregistrées dans le grand livre décentralisé. A titre illustratif, Carstens (2018) mentionne que « *lors d'une grande conférence sur les crypto-monnaies, les frais d'inscription ne pouvaient pas être payés avec des bitcoins, car ils étaient trop coûteux et trop lents : seule la monnaie conventionnelle était acceptée* ».

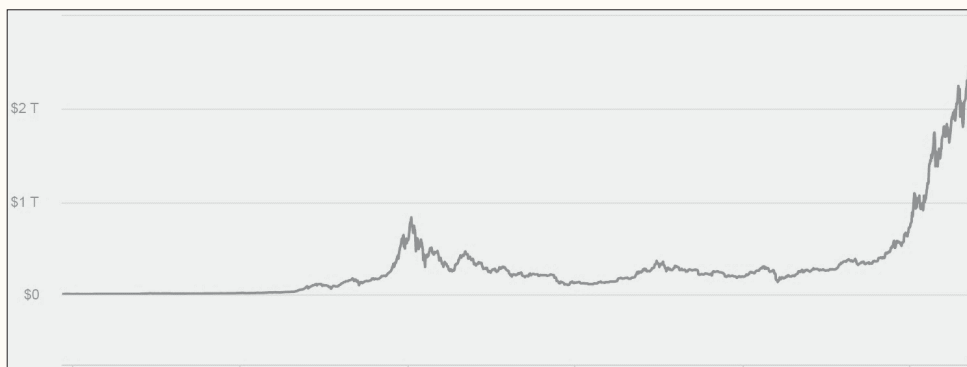
4 - Cette statistique provient du site «coincodex.com», consulté le 04/10/2021, à partir du lien <https://coincodex.com/cryptocurrencies/sector/stablecoins/>.

La troisième raison est que les crypto-monnaies n’ont pas cours légal. Elles peuvent être refusées comme moyen de paiement, en raison du fait qu’aucune disposition légale n’impose qu’elles soient acceptées dans les transactions.

Sur la base de ces analyses, les crypto-monnaies sont beaucoup plus considérées comme étant des actifs spéculatifs plutôt qu’une monnaie. Comme l’indique Dyhrberg (2016), la place des crypto-monnaies, en l’occurrence le bitcoin, se situe sur les marchés financiers et dans la gestion de portefeuille, du fait qu’elles sont actuellement très volatiles et sensibles aux bulles spéculatives. C’est pourquoi certains utilisent le terme « *crypto-actifs* » pour désigner les crypto-monnaies, en raison du fait qu’elles constituent des actifs financiers.

Les graphiques N°3 et 4 renseignent sur l’évolution de la capitalisation des crypto-monnaies.

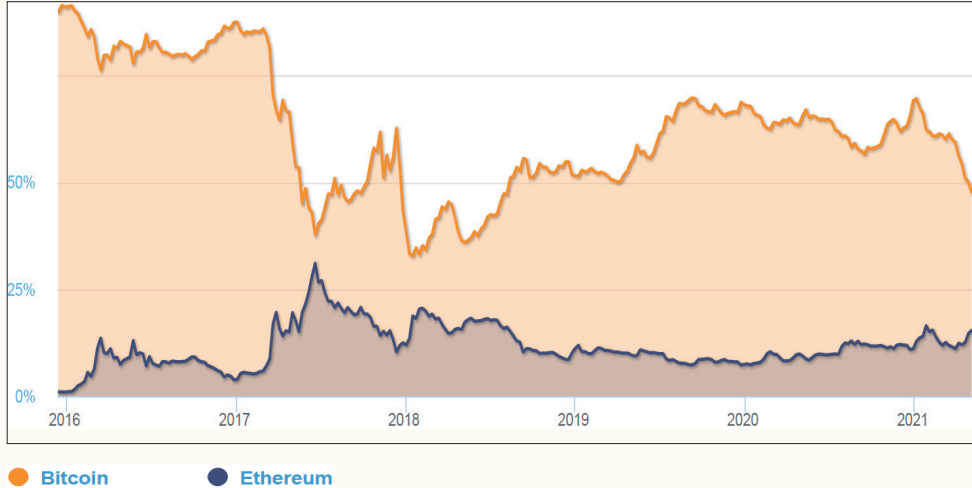
Graphique N°3 : Evolution de la capitalisation totale des crypto-monnaies



Source : CoinMarketCap

NB : \$1T signifie 1.000 milliards dollars US

Graphique N°4 : Part du bitcoin et de l'éthereum dans la capitalisation totale des crypto-monnaies



Source : CoinMarketCap

La capitalisation totale a enregistré une dynamique d'ensemble similaire à l'évolution des prix des crypto-monnaies, présentée dans les graphiques N°1 et 2. D'environ 621,2 millions de dollars US au début de l'année 2016, la capitalisation totale des crypto-monnaies a connu une nette hausse en s'établissant autour de 511,2 milliards de dollars US au début de l'année 2018. Cette hausse a été suivie d'une forte baisse situant la capitalisation à environ 49 milliards de dollars US au début de l'année 2019. Par la suite, la capitalisation totale s'est accrue jusqu'à atteindre environ 1.205 milliards de dollars US au 3 mai 2021.

Comme susmentionné, le bitcoin et l'éthereum demeurent les deux crypto-monnaies dominantes, en dépit du fait que leurs parts se sont réduites, en raison de l'essor des autres crypto-monnaies concurrentes. A la date du 3 mai 2021, elles représentaient 63,25% de la capitalisation totale des crypto-monnaies (soit 47,81% pour le bitcoin et 15,44% pour l'éthereum), contre 92,48% au début de l'année 2016. Les parts les plus élevées étaient de 91,53% pour le bitcoin (au début de l'année 2016) et 31,17% pour l'éthereum (en juin 2017).

Il conviendrait de souligner qu'en dépit de l'augmentation remarquable de leur capitalisation, l'utilisation des crypto-monnaies demeure encore très limitée par rapport aux monnaies conventionnelles. À titre illustratif, au 31 janvier 2020, les agrégats monétaires au sens étroit, c'est-à-dire M1 constitués essentiellement des dépôts à vue

et de la monnaie fiduciaire, s'élevaient à 8.975,5 milliards d'euros (environ 9.958 milliards de dollars US) dans la zone euro et 3.968,6 milliards de dollars US aux Etats-Unis, soit environ 13.926,6 milliards de dollars US au total pour les deux zones (Quignon, 2020). Toutes choses étant égales par ailleurs, les 1.205 milliards de dollars US de capitalisation des crypto-monnaies représentent 8,65% du total de ces agrégats monétaires.

III- RISQUES ET REGLEMENTATION DES CRYPTO-MONNAIES

Les crypto-monnaies comportent de potentiels risques qui impliquent qu'elles soient soumises à la réglementation par les autorités monétaires.

3.1. Les risques inhérents aux crypto-monnaies

Les crypto-monnaies sont vulnérables aux cyber-attaques. Les cyber-attaques peuvent déstabiliser l'ensemble de la plate-forme technologique de transaction et conduire à son effondrement. A titre illustratif, Moore et Christin (2013) examinant 40 transactions à partir du bitcoin ont constaté que 18 d'entre elles, soit 45% de l'échantillon, ont subi des cyber-attaques. En outre, « MtGox » qui représentait la plus grande plate-forme de transaction des bitcoins au monde, s'est effondrée en février 2014, suite à une cyber-attaque qui aurait entraîné une perte de 850.000 bitcoins pour l'ensemble des utilisateurs de la plate-forme (Ciaian et al., 2016). Par ailleurs, les médias ont récemment fait cas du plus grand vol de crypto-monnaies par des pirates informatiques, estimé à près de 600 millions de dollars américains⁵.

Les crypto-monnaies accroissent les risques d'évasion fiscale, de blanchiment de capitaux et de financement du terrorisme, en l'absence d'intermédiaire pour vérifier la nature des transactions ou l'identité de leurs auteurs. Les transactions sur les crypto-monnaies échappent au contrôle des autorités fiscales, dont elles empêchent les opérations de prélèvements fiscaux sur les différents transferts effectués par les utilisateurs du réseau. En outre, l'impossibilité d'intervention des autorités publiques pour vérifier le caractère licite des transactions effectuées dans un cadre strictement privé pourrait favoriser le transfert facile des gains monétaires issus d'activités illégales ou le financement des activités liées au terrorisme via les plates-formes des crypto-monnaies (Fernholz, 2015 ; Carstens, 2018). Par ailleurs, le bitcoin est qualifié de « système de Ponzi ». Un système de Ponzi est une fraude à l'investissement qui implique le paiement de prétendus rendements à des investisseurs déjà adhérents au système à partir des fonds apportés par de nouveaux investisseurs, sans véritablement engager

5 - Cette information est notamment relayée sur le site « [www.lapresse.ca](https://www.lapresse.ca/affaires/2021-08-10/600-millions/vol-record-de-cryptomonnaies-par-des-pirates-informatiques.php) », à partir du lien <https://www.lapresse.ca/affaires/2021-08-10/600-millions/vol-record-de-cryptomonnaies-par-des-pirates-informatiques.php>

ces fonds dans une activité d'investissement rentable. Dans ces conditions, le système s'effondre dès lors que la majorité ou l'ensemble des investisseurs tentent de récupérer leurs avoirs puisqu'il devient impossible d'utiliser les fonds des uns pour payer les autres et vice-versa. Concernant le bitcoin, les utilisateurs entrent dans le système en achetant des bitcoins contre de la monnaie conventionnelle, mais ne peuvent quitter et récupérer leurs fonds en monnaie conventionnelle que si d'autres utilisateurs souhaitent acheter leurs bitcoins, c'est-à-dire si de nouveaux participants souhaitent rejoindre le système. Dans un tel cas, le système du bitcoin demeure à haut risque pour ses utilisateurs d'un point de vue financier et pourrait s'effondrer si ceux-ci essaient de sortir du système mais n'y parviennent pas, en raison de difficultés à récupérer leurs fonds en monnaie conventionnelle (BCE, 2012).

- ***La volatilité des prix des crypto-monnaies apparaît comme une préoccupation cruciale.*** D'une part, cette forte volatilité des prix expose les utilisateurs des crypto-monnaies à des risques de pertes financières en cas de chute brutale des cours, et d'autre part, la volatilité des prix des crypto-monnaies pourrait compliquer la conduite de la politique monétaire des banques centrales en affectant la gestion de la masse monétaire (Bouveret et Haksar, 2018). A ce sujet, une étude empirique de Narayan et al. (2019) s'est intéressée aux effets de l'évolution du prix du bitcoin sur les agrégats monétaires en Indonésie sur la période allant de septembre 2011 à avril 2018. Ces auteurs sont partis du constat que les crypto-monnaies sont très actives en Indonésie et constituent une source de préoccupation pour la Banque Centrale d'Indonésie. En effet, elles peuvent potentiellement influencer le système monétaire, compte tenu de l'effet des prix des crypto-monnaies sur l'inflation via l'effet de richesse. En outre, l'accroissement des investissements dans les crypto-monnaies induirait une augmentation de la demande d'inputs dans le domaine et exercerait une pression à la hausse des prix des inputs, notamment les équipements informatiques et de connexion internet des mineurs. Par ailleurs, l'adoption des crypto-monnaies comme une alternative aux monnaies conventionnelles pourrait induire une baisse de la demande de monnaies conventionnelles. Les résultats de l'étude de Narayan et al. (2019) mettent en évidence que la croissance des prix du bitcoin induit une hausse de l'inflation, une appréciation réelle de la monnaie (appréciation du taux de change réel) et une réduction de la vitesse de circulation (vélocité) de la monnaie dans ce pays. Ainsi, la volatilité des prix des crypto-monnaies pourrait engendrer une instabilité du système monétaire et par ricochet une instabilité macroéconomique globale en ayant un effet défavorable sur les agrégats monétaires.

- **La complexité des calculs nécessaires pour valider les transactions des crypto-monnaies, afin d'éviter toute falsification du grand livre, est consommatrice d'énergie et représente un gaspillage de ressources important ainsi qu'un risque environnemental** (BRI, 2018 ; Claeys et al., 2018 ; Carstens, 2018). Selon la BRI (2018), l'exécution d'une transaction par un mineur, pourrait nécessiter l'exploitation des équipements informatiques sophistiqués avec une puissance équivalente à des millions d'ordinateurs personnels, ce qui représente un risque environnemental. En outre, l'électricité utilisée dans le processus de dénouement des transactions des bitcoins est excessivement considérable. Les estimations⁶ globales indiquent que l'électricité utilisée pour les transactions de bitcoins dépasse la consommation des pays tels que la Hollande et la République-Tchèque.

3.2. La réglementation des crypto-monnaies

Au stade actuel, l'adoption des crypto-monnaies telles que le bitcoin sans une réglementation visant à les encadrer constitue un problème pour les banques centrales, car elles ne peuvent pas les contrôler ou les influencer de quelque manière que ce soit afin de limiter les risques associés. En outre, il leur serait très difficile de suivre l'évolution de l'économie et affiner leurs décisions de politique monétaire, du fait que l'absence de visibilité sur les opérations effectuées avec les crypto-monnaies induit des informations manquantes dans la collecte des statistiques sur les transactions monétaires globales.

A cet égard, une réglementation des crypto-monnaies est cruciale pour leur développement et leur adoption massive dans le futur. Cette réglementation devrait établir les degrés de liberté et les avantages que les crypto-monnaies pourraient conserver, tout en bénéficiant de l'encadrement des banques centrales (Jaag et Bach, 2015).

La réglementation pourrait couvrir trois axes tels que définis par Auer et Claessens (2018) dans leur étude sur l'impact de la réglementation des crypto-monnaies sur la réaction de leur marché :

1. la réglementation des fournisseurs d'infrastructures de crypto-monnaies pour lutter contre l'utilisation des fonds dans le cadre d'activités illicites. En effet, pour effectuer les transactions, la plupart des consommateurs et des investisseurs ont recours à des portefeuilles de crypto-monnaies (« *crypto-wallets* ») et à d'autres intermédiaires qui les détiennent en leur nom. Dans ce cadre, les réglementations sur le blanchiment de capitaux et le financement du terrorisme déjà en vigueur ainsi que celles en matière de protection des consommateurs et des investisseurs pourraient être élargies aux entreprises des crypto-monnaies ;

⁶ - Ces estimations sont issues du site « digiconomist.net », consulté le 04/10/2021, à partir du lien <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption/>.

2. La réglementation relative à l'interopérabilité des crypto-monnaies avec les activités des institutions financières qui sont réglementées (les banques commerciales et la bourse par exemple). Elle concerne notamment le système de conversion des monnaies nationales en crypto-monnaies, et inversement, l'admissibilité des crypto-monnaies et de leurs produits dérivés sur les marchés réglementés et la négociation par les institutions financières des actifs liés aux crypto-monnaies pour le compte de leurs clients ou pour leur propre compte ;
3. La clarification du statut juridique des crypto-monnaies, en précisant si elles devraient être considérées comme des monnaies ou des valeurs mobilières (actifs financiers) et les conditions de leur utilisation par les différentes catégories d'agents économiques. A titre d'exemple, les particuliers sont-ils habilités à en faire le négoce et dans quelles conditions ?

Au titre des vérifications empiriques, Auer et Claessens (2018) ont compilé des données relatives à 151 annonces⁷ de réglementation des marchés de crypto-monnaies faites ces dernières années par les instances de régulation, les banques centrales ainsi que les organisations internationales et les organes de normalisation dans plusieurs pays. Ils procèdent à un regroupement de ces mesures suivant les axes de la réglementation définis puis analysent leurs impacts respectifs sur le marché des crypto-monnaies. Les résultats mettent en évidence que les mesures touchant chacun des trois axes de la réglementation ont un impact important sur les marchés de crypto-monnaies, en influençant notamment les valeurs et les volumes des transactions. Au total, les résultats semblent indiquer que les marchés de crypto-monnaies fonctionnent en s'appuyant sur des établissements financiers réglementés, mettant les crypto-monnaies à la portée des réglementations nationales.

IV- ENJEUX DES CRYPTO-MONNAIES POUR LES BANQUES CENTRALES

4.1. La reconnaissance des crypto-monnaies par les banques centrales

En dépit des risques associés aux crypto-monnaies, deux tendances se dégagent en ce qui concerne leur reconnaissance par les banques centrales.

La première tendance opte pour une acceptation des crypto-monnaies, en raison des

⁷ - Suivant Auer et Claessens (2018), il s'agit de mesures et de déclarations émanant d'autorités et de représentants officiels de l'Australie, de la Chine, de Corée, des États-Unis, de Gibraltar, de Hong-Kong RAS, de l'Inde, de l'Indonésie, d'Israël, du Japon, des Philippines, de Singapour, de la Suisse et du Taïpei chinois, ainsi que de l'Union Européenne et de ses États membres, de même que d'une série d'organisations internationales, groupes et organes de réglementation (institutions de la zone euro, BRI, OICV, CSF et G20).

opportunités qu'elles offrent via la technologie sous-jacente à leur utilisation. Sous l'hypothèse qu'elle fonctionne adéquatement, la technologie des registres partagés, support des crypto-monnaies, permet la réalisation des transactions entre opérateurs très distants, sans l'intervention d'une institution financière et l'unité de transaction est potentiellement plus divisible. En outre, contrairement aux transferts bancaires, la compensation et le règlement des transactions sont rapides et sans intermédiaire, ce qui est particulièrement intéressant pour les paiements internationaux, qui sont relativement coûteux, compliqués et opaques. En contournant les réseaux de correspondants bancaires, les nouveaux services utilisant la technologie des registres distribués ont fortement raccourci les délais : les paiements transfrontaliers arrivent à destination en quelques secondes au lieu de quelques jours (He, 2018). A cet égard, les crypto-monnaies s'avèrent utiles pour les paiements transfrontaliers en facilitant les transferts de fonds internationaux. Dans ce sens, elles peuvent constituer un vecteur additionnel d'amélioration de l'inclusion financière, à l'instar des systèmes de paiement par téléphonie mobile qui ont fait leur preuve. Comme l'indiquent Bouveret et Haksar (2018), la technologie des registres partagés pourrait diminuer le coût des transferts internationaux, notamment les envois de fonds, et favoriser l'inclusion financière.

La seconde tendance s'oppose à l'adoption des crypto-monnaies, en se fondant sur le fait que l'absence d'un cadre réglementaire encadrant les transactions expose les crypto-monnaies aux différents risques susmentionnés.

En outre, cette tendance soutient l'assertion que les crypto-monnaies ne constituent pas des monnaies conventionnelles puisqu'elles ne remplissent pas les trois fonctions de la monnaie (unité de compte, moyen de paiement et réserve de valeur), en raison notamment de la forte volatilité de leurs prix.

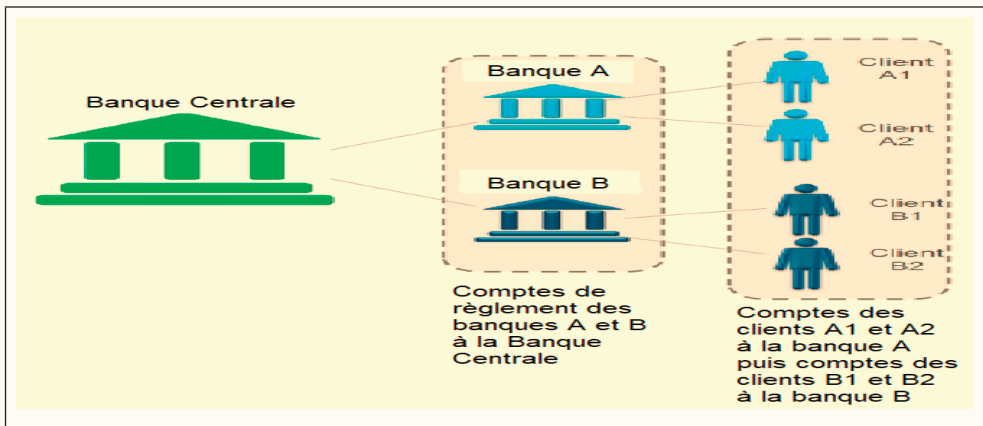
Cependant, les banques centrales pourraient rechercher l'équilibre consistant à tirer avantages de l'innovation technologique, tout en veillant à ce que les risques inhérents soient bien maîtrisés (Lagarde, 2018). C'est dans cet esprit que certaines d'entre elles mettent l'accent sur les initiatives en faveur de la création des monnaies digitales des banques centrales, dans l'optique de tirer profit des opportunités offertes par la technologie sous-jacente aux crypto-monnaies.

4.2. Les Monnaies Digitales des Banques Centrales (MDBC)

Une Monnaie Digitale de Banque Centrale (MDBC) est une forme électronique de monnaie émise par une banque centrale, qui peut être échangée de façon décentralisée entre le donneur d'ordre et le bénéficiaire (entre pairs), sans nécessiter l'intervention d'un intermédiaire (Bech et Garratt, 2017). Elle diffère d'une crypto-monnaie privée, en raison du fait qu'elle est émise par la banque centrale. En outre, en dépit de la traçabilité

des transactions en MDBC par la banque centrale, une MDBC se distingue des autres monnaies des banques centrales existantes (par exemple, les réserves des banques dans le compte de la banque centrale), car les transactions sur ces dernières se font de manière centralisée (par opposition aux transactions décentralisées en MDBC). Ces transactions se font via le registre de la banque centrale retraçant les comptes détenus par les institutions financières auprès d'elle (Voir Schéma 3, ci-dessous).

Schéma 3 : Règlement centralisé en monnaie numérique conventionnelle

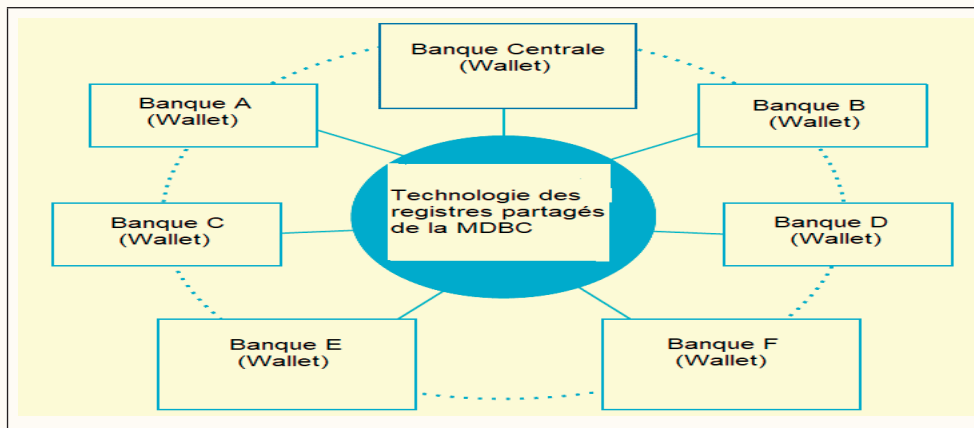


Source : L'auteur (à partir d'une adaptation du schéma de He et al. (2016))

Sur le plan réglementaire, les transactions numériques avec les monnaies conventionnelles s'opèrent par l'intermédiaire, d'une part, des institutions financières (en l'occurrence les banques privées) qui détiennent chacune un registre établissant les soldes des comptes ouverts auprès d'elles par leurs clientèles respectives et, d'autre part, la banque centrale qui détient son registre central par lequel elle valide les transactions entre les institutions financières. Par exemple, un agent (client) A1 détenant son compte auprès de la banque A achète des biens chez un agent (client) B1, dont le compte est domicilié à la banque B. Pour régler la transaction numérique, la banque A débite le compte de son client A1. La banque centrale transfère les fonds de la banque A à la B et enregistre la transaction dans son fichier central. La banque B crédite le compte de son client B1 du montant équivalent aux fonds transférés.

Par contre, s'agissant d'un système de règlement décentralisé basé sur la MDBC (voir schéma 4, ci-dessous), le registre central de la banque centrale est remplacé par un grand registre partagé et les comptes de règlement des banques par des portefeuilles (wallet) en MDBC. Tout comme les banques privées, la banque centrale constitue un nœud du réseau et toutes les banques sont en mesure de valider les transactions, facilitant ainsi le règlement direct et instantané des transactions entre les différents acteurs (Gouveia et al. 2017).

Schéma 4 : Illustration d'un règlement décentralisé en MDBC



Source : L'auteur (à partir d'une adaptation du schéma de Gouveia et al. (2017))

Cependant, il existe deux formes de MDBC, à savoir une MDBC de « *détail* » et une MDBC de « *gros* ». Une MDBC de « *détail* » est destinée au large public (aux particuliers) pour effectuer des paiements de détail (transaction de faible montant). Il s'agit pour la banque centrale de procéder à l'ouverture de comptes aux particuliers, accessibles en ligne, sur lequel sont stockées les unités de monnaie digitale qui leur permettraient de régler directement les transactions de compte à compte entre eux au moyen de la technologie des registres partagés.

Une MDBC de « *gros* » est destinée aux paiements des transactions de grande valeur entre les institutions financières, notamment les transactions interbancaires. Il s'agit pour la banque centrale de mettre à la disposition des établissements de crédits des comptes reposant sur l'architecture de la technologie des registres partagés, leur permettant d'effectuer directement les transactions interbancaires en monnaie de banque centrale, sans recourir à l'intermédiation de la banque centrale. Les règlements interbancaires à partir de la MDBC de « *gros* » constituent une innovation par rapport aux systèmes de règlement brut en temps réel (RTGS), en raison du fait que la technologie employée pourrait rendre les transactions plus rapides et à moindres coûts sans nécessiter l'intervention de la banque centrale. Contrairement à la MDBC de détail qui est accessible à tous, la MDBC de gros est à la base limitée aux institutions financières.

Spécifiquement, la MDBC de détail conserverait les caractéristiques des monnaies cash (billets et pièces), telles que l'anonymat et l'universalité des transactions, en raison du fait qu'elle repose également sur des transactions entre pairs. Mais ce qui pourrait distinguer la MDBC de détail par rapport aux monnaies cash est la possibilité de la rémunérer, c'est-à-dire, la possibilité de payer des intérêts sur les comptes (les dépôts) d'une telle

monnaie, en plus de la dématérialisation des transactions. Cette possibilité s'applique également aux MDBC de gros, à l'instar des réserves des banques dans le compte de la banque centrale qui peuvent être rémunérées. Comme le soulignent plusieurs auteurs (notamment Bech et Garratt, 2017, Gouveia et al., 2017), il est techniquement possible de payer des intérêts sur une MDBC en s'appuyant sur la technologie de registres distribués.

Au total, les banques centrales accordent de plus en plus d'intérêt à la création des MDBC. Leurs principales motivations restent l'amélioration de l'efficacité des paiements et de l'inclusion financière⁸ (surtout dans les pays en développement), en recourant aux nouvelles innovations technologiques dans le domaine de la finance. A ces principales motivations s'ajoutent celles liées à l'efficacité de la politique monétaire et au renforcement de la stabilité financière. La création des MDBC est également perçue comme une possible réaction des banques centrales visant à contrer l'émergence des monnaies numériques privées, telles que le bitcoin (Fegatelli, 2019).

A cet égard, des réflexions ont été engagées et se poursuivent dans bon nombre de banques centrales. En outre, la littérature s'intéresse aux implications de l'introduction des MDBC sur la politique monétaire et la stabilité financière.

4.2.1. Aperçu des réflexions des banques centrales sur les MDBC

L'évolution des réflexions des banques centrales est retracée dans le travail de Boar et Wehrli (2021) qui fait le point des résultats de la troisième enquête de la BRI sur la monnaie numérique des banques centrales. Elle est également visible dans celui de Auer et al. (2020) énumérant les efforts spécifiques de quelques banques centrales en la matière.

Cette enquête a été réalisée au quatrième trimestre de l'année 2020 sur un échantillon de 65 banques centrales de pays représentant près de 72% de la population et 91% du Produit Intérieur Brut (PIB) du monde. Vingt-et-une (21) banques centrales sont situées dans des économies avancées et quarante-quatre (44) dans des économies émergentes et en développement. Le questionnaire soumis aux banques centrales enquêtées leur demande si elles travaillent sur les MDBC et, le cas échéant, sur quel type de MDBC travaillent-elles et quel est l'état d'avancement des travaux. Les étapes graduelles des travaux retenues sont la recherche conceptuelle, ensuite la mise en place d'un projet (phase) pilote puis l'expérimentation pratique.

Dans l'ensemble, les résultats indiquent que la part des banques centrales qui s'engagent activement dans une forme ou une autre de travail de MDBC a augmenté d'environ un tiers (1/3) au cours des quatre dernières années. Elle s'établit à 86% de l'échantillon.

⁸ - Voir la section 4.1. ci-dessus retraçant l'opportunité qu'offre la technologie des registres partagés en termes d'amélioration de l'efficacité des paiements et de l'inclusion financière.

Celles qui ne participent actuellement à aucun travail des MDBC dans l'échantillon considéré sont principalement situées dans des juridictions plus petites où la capacité d'innovation via l'utilisation de la téléphonie mobile et l'internet est moins remarquable.

En outre, les travaux liés aux MDBC de détail sont plus priorisés que ceux relatifs aux MDBC de gros. Cela est dû au fait que l'inclusion financière qui constitue une importante motivation pour les pays émergents et en développement, est facilement réalisable avec les MDBC de détail qui sont focalisées sur les transactions entre le large public et ne se limitent pas aux institutions financières comme les MDBC de gros.

Ces résultats révèlent également qu'environ 60% des banques centrales enquêtées (contre 42% en 2019) sont passées à la phase expérimentale d'une version numérique de leur monnaie, tandis que 14% avancent vers la mise en place de projets (phases) pilotes.

Au titre des efforts spécifiques, Auer et al. (2020) retracent les informations⁹ sur les réalisations soulignées par quelques banques centrales. Un certain nombre de banques centrales ont lancé des projets internes pour mieux comprendre la technologie des registres partagés et son application potentielle aux monnaies.

C'est ainsi que, concernant les MDBC de gros, la Banque du Canada a lancé le projet « *Jasper* » au début de 2016 et a publié un premier rapport en 2017. L'Autorité Monétaire de Singapour a lancé son propre projet « *Ubin* » en novembre 2016. L'Autorité Monétaire de Hong Kong a lancé le projet « *LionRock* » en janvier 2017. En outre, les banques centrales tentent de mettre en place des cadres de collaboration internationale basés sur des projets de MDBC de gros visant à améliorer les paiements transfrontaliers. Il s'agit, entre autres, du projet « *Stella* » de la Banque Centrale Européenne et de la Banque du Japon, du projet « *Jasper-Ubin* » de la Banque du Canada et de l'Autorité Monétaire de Singapour, du projet « *Inthanon-LionRock* » de l'Autorité Monétaire de Hong Kong et de la Banque de Thaïlande ainsi que du Projet « *Aber* » de l'Autorité Monétaire Saoudienne et de la Banque Centrale des Emirats Arabes Unis.

S'agissant des MDBC de détail, la Riksbank suédoise a initié le premier travail sur son projet « *E-krona* » en 2017, après une consultation de la population sur l'accès à un instrument de paiement de la banque centrale pour le grand public. L'initiation de ce projet par la Riksbank fait suite à son constat de la baisse de l'utilisation des espèces ces dernières années en Suède. Le travail a progressé à un stade où en février 2020, la Riksbank a annoncé qu'elle conduirait un projet pilote en partenariat avec « *Accenture* », visant à développer une proposition de solution technique pour la « *E-krona* », basée

9 - La plupart des informations sont extraites des documents élaborés par les banques centrales sur leurs projets respectifs.

sur la technologie des registres distribués. En outre, les projets pilotes appelés « *DXCD* » et « *Sand Dollar* » ont été respectivement lancés par la Banque Centrale des Caraïbes Orientales et la Banque Centrale des Bahamas. Le projet de la Banque Populaire de Chine, connu sous le nom de « *paiement électronique en monnaie numérique (DCEP)* » semble être le plus avancé. Il est testé dans quatre villes, à savoir Shenzhen, Suzhou, Chengdu et Xiong'an.

Par ailleurs dans le contexte africain, l'actualité¹⁰ récente souligne que la Banque du Ghana travaille sur une version numérique de sa monnaie, le Cedi. Le pays serait passé de la phase de conception à la phase pilote. En outre, la Banque Centrale du Nigeria prévoirait de lancer un projet pilote pour sa propre monnaie numérique avant la fin de l'année 2021. Aussi, des réflexions sont-elles menées sur la problématique de l'émission de Monnaies Digitales de Banque Centrale (MDBC) au sein de l'UEMOA, sous l'égide du Comité Fintech de la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO).

4.2.2. Implications des MDBC pour la conduite de la politique monétaire

L'introduction des MDBC pourrait avoir une implication sur la conduite de la politique monétaire, en raison du fait que le taux d'intérêt des MDBC, en particulier celui des MDBC de détail¹¹ pourrait constituer un instrument. En effet, ce taux d'intérêt demeurant le taux de rémunération des dépôts en MDBC, pourrait être manipulé par les autorités monétaires pour influencer l'arbitrage des agents économiques entre le présent et le futur, toutes choses étant égales par ailleurs.

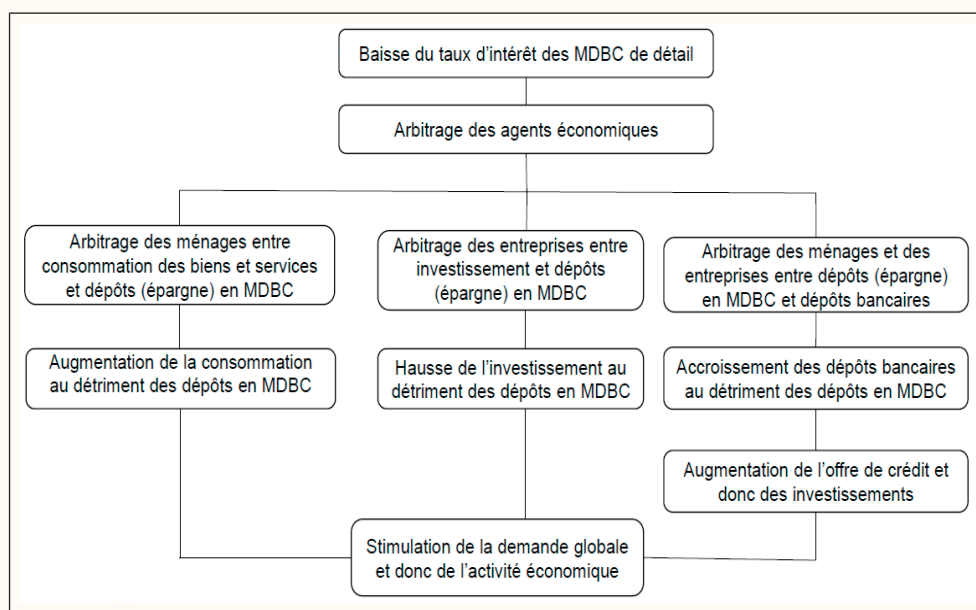
Les ménages arbitrent entre la consommation et l'épargne, tandis que les entreprises opèrent entre la réalisation des investissements et les placements. A titre d'exemple (Voir schéma 5, ci-dessous), une baisse du taux d'intérêt des MDBC de détail, toutes choses étant égales par ailleurs, se traduirait par une baisse du rendement de l'épargne en MDBC. Dans un tel cas, les agents économiques pourraient privilégier la consommation présente (l'investissement présent) au détriment de l'épargne, ce qui stimulerait la demande et favoriserait l'activité économique. En outre, une baisse du taux d'intérêt des MDBC de détail relativement au taux d'intérêt rémunérateur des dépôts bancaires pourrait

10 - Cette actualité est extraite des publications du site www.agenceecofin.com, via les liens <https://www.agenceecofin.com/finance/0706-88911-le-ghana-devient-le-premier-pays-africain-a-travailler-officiellement-sur-un-projet-de-monnaie-numerique> et <https://www.agenceecofin.com/gestion-publique/1106-89087-le-nigeria-lancera-d-ici-fin-2021-un-projet-pilote-pour-un-naira-numerique>.

11 - Le taux d'intérêt des MDBC de gros n'apporterait pas véritablement un avantage nouveau en tant qu'instrument de transmission de la politique monétaire, en raison du fait que les établissements de crédit disposent déjà de la monnaie de la banque centrale émise sous la forme numérique faisant l'objet de rémunération. Il s'agit des réserves des banques dans le compte de la banque centrale. Le principal avantage social d'une MDBC de gros résiderait dans les fonctionnalités supplémentaires qu'offre la technologie des registres partagés qui permettraient d'exécuter les transactions directement entre les institutions financières avec plus de rapidité et à coût réduit (Quignon, 2020).

accroître l’attrait des agents pour les dépôts bancaires et augmenterait les ressources des banques. Cette augmentation des ressources faciliterait le financement de l’économie par les banques, en particulier le financement des projets d’investissements. A cet égard, les effets des variations du taux d’intérêt des MDBC seraient transmis directement aux ménages et aux entreprises détenteurs de MDBC, ainsi qu’indirectement à l’ensemble de l’économie via notamment le système bancaire (Wadsworth, 2018).

Schéma 5 : Mécanismes de transmission du taux d’intérêt des MDBC de détail à l’économie réelle



Source : L’auteur

Au regard de ces mécanismes, l’émission de MDBC couplée avec un cadre de politique monétaire approprié pourrait permettre d’assurer la stabilité des prix (Agarwal et Kimball, 2015 ; Fernández-Villaverde et Sanches, 2016 ; Bordo et Levin, 2017). En réponse à un choc sévère, la banque centrale pourrait mener une politique monétaire accommodante en baissant les taux d’intérêt des MDBC sans recourir à des mesures non conventionnelles (notamment l’assouplissement quantitatif) qui induiraient une modification de la taille ou la composition de son bilan, ni compromettre son engagement en faveur de la stabilité des prix.

Parallèlement, dans un contexte où les taux d’intérêt de la politique monétaire conventionnelle deviennent pratiquement inopérants (par exemple, lorsque que les taux

d'intérêts sont proches ou en dessous de leur limite plancher de zéro), une fonction de réaction de la banque centrale basée sur le taux d'intérêt des MDBC pourrait constituer une alternative permettant d'assurer la relance économique et la stabilité des prix.

Suivant cette logique, Bordo et Levin (2017) tentent de proposer une règle de Taylor décrivant une fonction de réaction de la banque centrale basée sur les taux d'intérêts des MDBC. Elle est spécifiée comme suit :

$$i_t = \tilde{\pi}_t + r_t^* + \alpha(\tilde{p}_t - p^*) + \beta(p_t - p^*) + \delta(y_t - y_t^*)$$

où i désigne le taux d'intérêt de la MDBC, p désigne le niveau de prix, p^* désigne le niveau de prix cible, \tilde{p} désigne une mesure du niveau de prix relatif au taux d'inflation sous-jacent, $\tilde{\pi}$ désigne le taux d'inflation sous-jacent, r^* désigne le taux d'intérêt réel d'équilibre et $(y - y^*)$ désigne l'écart de production (c'est-à-dire l'écart du PIB réel par rapport à son niveau potentiel) et t est le temps. Comme dans la règle de Taylor, cette spécification peut être considérée comme une référence pour ajuster le taux d'intérêt réel ($i - \tilde{\pi}$) en réponse aux fluctuations de l'activité économique et des prix, en modifiant i , le taux d'intérêt de la MDBC. Les valeurs des coefficients de cette règle de référence (α , β et δ) pourraient être déterminées à partir de la modélisation macroéconométrique afin de générer des résultats de stabilisation macroéconomique robustes.

Cependant, dans l'optique de renforcer l'efficacité de la politique monétaire, Barrdear et Kumhof (2016) suggèrent un mécanisme par lequel la banque centrale pourrait accroître ses marges de manœuvre, en utilisant le taux d'intérêt des MDBC comme un outil additionnel à celui de la politique monétaire conventionnelle plutôt que de constituer un instrument alternatif. A cet égard, ils font abstraction dans leur analyse de l'hypothèse de taux d'intérêts de la politique monétaire conventionnelle proches ou en dessous de leur limite plancher de zéro. Ils considèrent que toute émission de MDBC ne doit pas nécessairement constituer une alternative au retrait des billets de banque de la circulation mais plutôt des compléments au même titre que les dépôts des banques commerciales.

Les auteurs proposent deux règles d'utilisation des MDBC dans la conduite de la politique monétaire. Une règle de quantité qui consiste à fixer la quantité de crypto-monnaies par rapport au PIB et une règle de prix qui implique de modifier le taux d'intérêt payé sur les MDBC (modification de l'écart entre le taux directeur de la monnaie conventionnelle et celui de la MDBC) de manière contracyclique. A titre d'exemple, lors d'une expansion économique, la Banque Centrale pourrait soit réduire le ratio MDBC/PIB, soit élargir l'écart entre les deux taux pour répondre à un écart d'inflation par rapport à sa cible. Toutefois, l'efficacité de ce mécanisme dépend de plusieurs facteurs, notamment de la

faible substituabilité entre la MDBC et les autres formes de monnaie ou actifs financiers (Barrdear et Kumhof, 2016).

En appliquant leur raisonnement à l'aide d'un modèle DSGE, ils constatent que l'émission de MDBC de 30% du PIB pourrait augmenter le PIB de 3%, en raison de la réduction des taux d'intérêt réels, des distorsions fiscales et des coûts de transaction monétaires. En tant que deuxième instrument de politique monétaire, les règles contracycliques de prix ou de quantité des MDBC pourraient considérablement améliorer la capacité de la banque centrale à stabiliser le cycle économique.

Au regard des analyses, la règle de quantité des MDBC pourrait traduire, en ce qui concerne les MDBC de détail, une illustration indirecte du concept de « *l'hélicoptère monétaire* » développé par Milton Friedman en 1969. « *L'hélicoptère monétaire* » consiste pour une Banque Centrale en cas de crise financière, à créer de la monnaie qu'elle distribue à part égale, à titre de subvention non remboursable, à chaque citoyen. Cette approche permettrait d'accroître la capacité des agents économiques à réaliser leurs dépenses de consommation, à réduire leurs dettes (à rembourser leurs dettes) et/ou à investir (Dyson et Hodgson, 2016).

En outre, la règle de quantité pourrait concerner les injections des MDBC de gros par la banque centrale. A ce sujet, Meaning et al. (2018) suggèrent que les MDBC de gros soient élargies à des institutions financières non bancaires, notamment celles opérant dans le domaine des Fintechs¹² afin de favoriser une meilleure transmission des mesures d'injection de liquidité de la banque centrale. Il s'agit d'ouvrir le marché interbancaire aux institutions financières non bancaires qui participeraient à la fois aux opérations d'injections des MDBC de gros et aux transactions sur le marché interbancaire au même titre que les banques déjà présentes. En effet, maintenir la structure du marché interbancaire identique et effectuer des injections en MDBC de gros reviendrait à répéter les opérations d'injections classiques avec une autre monnaie de la banque centrale, sans enjeu véritable nouveau. En revanche, l'élargissement des MDBC de gros à des institutions financières non bancaires induirait un changement dans la structure du marché interbancaire et donnerait une meilleure portée aux injections des MDBC de gros, comparativement aux injections classiques actuelles en monnaie conventionnelle où les banques demeurent les seuls participants. En fait, cette stratégie permet de contourner certains dysfonctionnements du marché interbancaire, notamment la segmentation du marché ou la concentration de la liquidité dans des groupes relativement dominants. Avec une MDBC de gros accessible à d'autres intervenants sur le marché, les banques disposeraient de deux possibilités d'échange de la monnaie de banque centrale : une

¹² - Suivant Quignon (2020), de nouveaux intervenants, relevant par exemple du secteur des Fintechs, désireux d'investir le marché des paiements ou de profiter des opportunités offertes par la blockchain, pourraient voir leurs activités facilitées par un accès aux MDBC, notamment les MDBC de gros.

avec la monnaie conventionnelle et l'autre avec les MDBC de gros. Une banque ayant besoin de monnaie de banque centrale pour répondre à ses besoins de liquidités pourrait potentiellement emprunter ces fonds auprès d'une institution non bancaire au même titre qu'auprès d'une banque. Cet accès accru au marché serait susceptible d'augmenter à la fois la liquidité et la concurrence sur le marché. De même, les banques ayant un excédent de MDBC pourraient être en mesure de le prêter à un plus large éventail d'intervenants qu'elles ne le peuvent actuellement sans la présence des MDBC. Ces propositions impliquent d'inclure ces entités non bancaires dans le champ de la supervision bancaire.

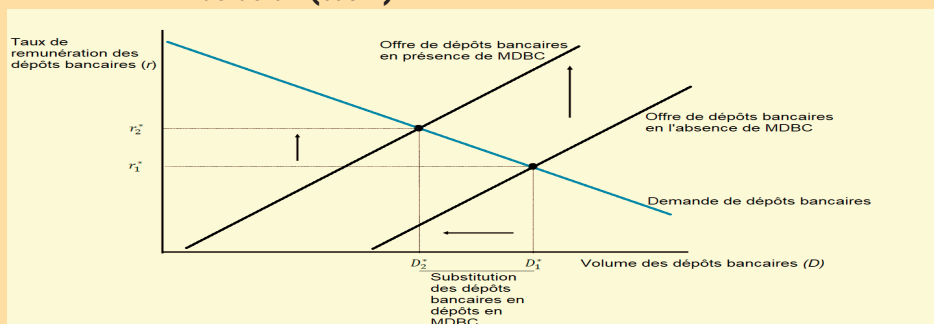
4.2.3. Implications des MDBC pour la stabilité financière

Un risque subsiste en ce qui concerne spécifiquement l'introduction des MDBC de détail. En effet, les particuliers pourraient privilégier les MDBC en effectuant directement les dépôts en MDBC et/ou en convertissant leurs dépôts auprès des banques commerciales en dépôts en MDBC, ce qui limiterait les ressources disponibles des banques commerciales et pourrait constituer une menace pour le financement de l'économie et la stabilité financière. La contraction des dépôts bancaires pourrait induire un renchérissement des prêts et une réticence des emprunteurs disposant de bons projets. Dans ce contexte, la recherche de rendements pourrait amener les banques à s'orienter vers des actifs plus risqués.

ENCADRÉ 3 : RÉACTIONS DES BANQUES À L'INTRODUCTION DES MDBC DE DÉTAIL

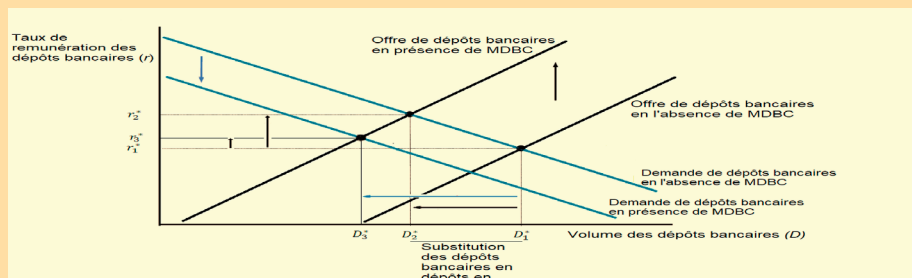
L'introduction des MDBC de détail entraîne une baisse du volume des dépôts bancaires induite par une substitution des dépôts bancaires en dépôts en MDBC. Cette baisse se traduit par un déplacement de la courbe d'offre de dépôts vers la gauche (voir graphique N°5). Face à une demande supérieure à l'offre, les banques tentent d'attirer les déposants en augmentant le taux de rémunération des dépôts. En conséquence, elles répercutent cette hausse du taux de rémunération des dépôts sur le taux d'intérêt des prêts, induisant un renchérissement des prêts bancaires.

Graphique N°5 : Description de la réaction des banques à l'introduction des MDBC de détail (cas 1)



En outre, l'accessibilité des MDBC de détail à tous pourrait conduire les banques ne résistant pas véritablement à la concurrence, c'est-à-dire, celles ne détenant pas de pouvoir de marché, à se reconvertir en constituant des dépôts en MDBC. Dans ce cas, la baisse de la demande de dépôts bancaires se conjugue à la baisse de l'offre de dépôts bancaires (voir graphique N°6) et limiterait davantage le financement de l'économie.

Graphique N°6 : Description de la réaction des banques à l'introduction des MDBC de détail (cas 2)



Source : L'auteur

La conversion des dépôts bancaires en dépôts en MDBC pourrait davantage s'exacerber en situation de crise (panique) bancaire et amplifierait la fragilité des banques ainsi que la crise.

Toutefois, en cas de crise financière, la banque centrale aurait la capacité d'augmenter les quantités de MDBC de gros et/ou de détail afin de fournir des liquidités d'urgence aux institutions financières supervisées et aux particuliers. Alternativement, la banque centrale pourrait fournir ces fonds à un autre organisme public, tel que le fonds d'assurance-dépôts. Dans les deux cas, des garanties juridiques appropriées seraient essentielles pour s'assurer que le rôle de la banque centrale en tant que prêteur en dernier ressort ne compromette pas sa capacité à honorer son engagement en faveur de la stabilité des prix (Bordo et Levin, 2017).

V- CONCLUSION ET ENSEIGNEMENTS POUR LA BCEAO

Les crypto-monnaies constituent une innovation technologique introduite dans le domaine monétaire qui comporte de potentiels risques. A cet égard, elles mériteraient d'être réglementées en cas de leur reconnaissance par les autorités monétaires. En outre, l'avantage que procure la technologie des registres partagés sur laquelle repose les crypto-monnaies a offert une opportunité à plusieurs banques centrales de conduire des travaux relatifs à la création de leurs propres crypto-monnaies, à savoir, les Monnaies Digitales des Banques Centrales (MDBC). A l'instar des banques centrales à travers le monde, la BCEAO accorde une attention particulière aux innovations technologiques et financières, dans la perspective du renforcement de la stabilité et de l'inclusion financières des populations de l'Union. A ce titre, les différents aspects développés ci-dessus sur les crypto-monnaies et les MDBC permettent de tirer quelques enseignements dans le contexte spécifique des pays de l'UEMOA.

S'agissant des crypto-monnaies, les exigences permanentes en infrastructures impliquent d'être prudent face aux initiatives¹³ annoncées de création des crypto-monnaies dans l'Union. En effet, comparativement aux activités des opérateurs de la monnaie mobile qui font leur preuve, celles des mineurs sont très exigeantes en ressources telles que l'électricité, l'internet et les installations informatiques sophistiquées. Etant donné que le succès d'une monnaie repose, entre autres, sur le fait qu'elle soit liquide et utilisée dans les paiements par une population large, les contraintes liées à la disponibilité et l'accessibilité de l'énergie et de la connexion internet à coûts réduits pourraient constituer des barrières freinant le bon fonctionnement d'une crypto-monnaie créée dans l'Union. En outre, la cybercriminalité demeure un risque majeur auquel les crypto-monnaies s'exposent en permanence. Ce risque non encore jugulé n'est pas de nature à pousser, dans l'immédiat, à la création des crypto-monnaies dans l'UEMOA.

13 - Certaines initiatives sont annoncées. Il s'agit notamment des projets de création de l'ubuntuCoin en Côte d'Ivoire, de l'Akoin du chanteur sénégalais Akon et du Kama-Kolo ou KK au Burkina.

Une communication renforcée et une sensibilisation des populations sur les risques liés à l'utilisation des crypto-monnaies, dans le cadre du déploiement du programme régional d'éducation financière dans l'UEMOA seraient souhaitables. L'expérience avec les structures illégales de placement d'argent a mis en évidence une forte méconnaissance des populations des expositions à ce type d'initiatives.

La BCEAO devrait renforcer la veille en adaptant le cadre réglementaire existant, afin de prendre en compte les risques liés à un éventuel avènement des crypto-monnaies dans l'Union. Comme susmentionné, il s'agit de la réglementation des fournisseurs d'infrastructures de crypto-monnaies et de l'interopérabilité des crypto-monnaies, avec les activités des institutions financières réglementées ainsi que de la réglementation clarifiant le statut juridique des crypto-monnaies. Cette veille devrait également permettre de prévenir des situations où des structures reconnues légalement s'adonneraient à des activités illégales ou sans une autorisation préalable des autorités nationales ou supra-nationales de contrôle. Pour ce faire, les structures de la Banque Centrale chargées des questions de réglementation devraient davantage prendre connaissances des expériences pratiques en matière de réglementations mises en place par certains pays ou institutions.

S'agissant des monnaies digitales des banques centrales, elles constituent une alternative faisant l'objet de travaux dans plusieurs banques centrales dans le monde. Ces travaux concernent la recherche conceptuelle, la mise en place d'un projet pilote puis l'expérimentation pratique. A ce titre, la Banque Centrale devrait poursuivre les réflexions préliminaires entamées sur les évolutions numériques à envisager dans le cadre de l'émission monétaire, tout en veillant à la stabilité du système financier de l'Union. D'un point de vue opérationnel, les structures métiers de la Banque Centrale devraient davantage s'enquérir des expériences pratiques conduites dans d'autres pays, notamment les différentes étapes allant de la conception à la mise en circulation ainsi que l'intervention des acteurs à chaque niveau, afin de mieux les contextualiser en cas de besoin. En outre, ces réflexions devraient être conduites tout en préservant la confiance du public dans les monnaies conventionnelles existantes, car en dépit des risques associés aux crypto-monnaies, un des facteurs à la base de leur adoption « de facto » par les populations de certains pays, tels que le Zimbabwe et le Venezuela, est la perte de toute crédibilité de leurs monnaies nationales. Par ailleurs, il conviendrait de rappeler que les préoccupations relatives à la disponibilité et l'accessibilité de l'énergie ainsi que de la connexion internet évoquées ci-dessus constituent des préalables à prendre en compte avant la mise en œuvre de tout projet portant sur la création des MDBC dans l'UEMOA. A ces préoccupations, s'ajoute le risque lié à la cybercriminalité. En effet, le risque de réputation qu'une cyber-attaque engendrerait pour la Banque Centrale, ainsi que l'instabilité financière qui en résulterait, impliquent une meilleure prise de précaution avant la mise en œuvre de tout projet portant sur la création des MDBC dans l'UEMOA.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Agarwal R. et Kimball M. (2015). "Breaking Through the Zero Lower Bound." *International Monetary Fund Working Paper*, 15-224.

Auer R., Giulio Cornelli G. et Frost J. (2020), " Rise of the central bank digital currencies : drivers, approaches and technologies ", *BIS Working Papers*, N° 880

Auer R. et Claessens S. (2018), " Réglementation des cryptomonnaies : évaluation des réactions du marché ", *Rapport trimestriel BRI*, septembre

Banque Mondiale (2018), " Cryptocurrencies and Blockchain ", *Europe and Central Asia Economic Update (May)*, Washington, DC.

Barrdear, J. et Kumhof M. (2016). "The macroeconomics of central bank issued digital currencies", *Bank of England. Staff Working Paper No. 605*.

BCE (2012), " Virtual currency schemes ", Eurosysteme, Octobre.

Bech M. et Garratt R. (2017), " Des crypto-monnaies émises par les banques centrales ? ", *Rapport trimestriel BRI*, septembre.

Biais B. (2018), " L'analyse de Bruno Biais, chercheur TSE sur les dimensions technologiques et socio-politiques des crypto-monnaies ", *Disponible sur <https://www.tse-fr.eu>*

Boar C. et Wehrli A. (2021), " Ready, steady, go ? – Results of the third BIS survey on central bank digital currency ", *BIS Papers*, N°114

Bordo, M. et A. Levin (2017). " Central Bank Digital Currency and the Future of Monetary Policy ", *NBER Working Paper*, 23711

Bouoiyour, J. et Selmi, R. (2015), "What Does BitCoin Look Like? ", *MPRA Paper No. 58091*, University Library of Munich, Germany.

Bouveret A. et Haksar V. (2018), " Que sont les cryptomonnaies ? ", l'ABC de l'économie (dans Finance et Développement, Numéro de Juin 2018, intitulé " L'argent autrement : L'avenir de la monnaie à l'ère numérique)

BRI (2018), " Annual Economic Report "

Buchholz, M., Delaney, J., Warren, J., Parker, J. (2012), " Bits and Bets, Information, Price Volatility, and Demand for BitCoin ", *Economics* 312, www.BitCointrading.com/pdf/bitandbets.pdf

Carstens B. (2018), " Money in the digital age: what role for central banks? ", *Conférence, Banque des Règlements Internationaux (BRI)*

Ciaian, P., Rajcaniova, M., Kanacs, D. (2016), " The economics of BitCoin price formation ". *Applied. Economics*. 48 (19), 1799–1815.

Ciaian, P., Rajcaniova, M., Kanacs, D. (2018), " Virtual relationships: Short- and long-run evidence from BitCoin and altcoin markets ", *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 52 (2018) 173–195

Claeys G., Demertzis M. et Efstathiou K. (2018), " Cryptocurrencies and monetary policy ", Policy Contribution, Issue n°10, June.

Dyhrberg, A. H. (2016), " Bitcoin, gold and the dollar—A GARCH volatility analysis ". *Finance Research Letters*, 16, 85–92.

Dyson, B. et Hodgson G. (2016), " Digital cash : why central banks should start issuing electronic money ", *Positive Money*.

Easley D., O'Hara M., et Basu S., (2019), " From mining to markets: The evolution of bitcoin transaction fees ", *Journal of Financial Economics*, 134 (2019) 91–109.

Fegatelli P. (2019), " Central bank digital currencies: the case of universal central bank reserves ", *Banque Centrale du Luxembourg, Working Paper, N°130*.

Fernández-Villaverde J. et Sanches D. (2016), " Can currency competition work? ", NBER Working Paper, 22157

Fernholz, T. (2015), " Terrorism Finance Trackers Worry ISIS Already Using Bitcoin ". Retrieved from <https://www.defenseone.com/threats/2015/02/terrorism-finance-trackers-worryisis-already-using-bitcoin/105345/>.

Gouveia O. C., Dos Santos E., Fernández de Lis S., Neut A. et Sebastián J. (2017), " Central Bank Digital Currencies: assessing implementation possibilities and impacts ", *BBVA Working Paper, March*

Gustafsson F. et Bengtsson E. (2019), " Are Cryptocurrencies Homogenous? ", Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3496527> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3496527>

Hayek F. A. (1976), " Denationalisation of money : An analysis of the theory and practice of concurrent currencies ", *Hobart paper special, The Institute of Economic Affairs*.

He D. (2018), " La politique monétaire à l'ère du numérique ", (dans Finance et Développement, Numéro de Juin 2018, intitulé " L'argent autrement : L'avenir de la monnaie à l'ère numérique)

He D., Habermeier K., Leckow R., Haksar V., Almeida Y., Kashima M., Kyriakos-Saad N., Oura H., Saadi Sedik T., Stetsenko N. et Verdugo-Yepes C. (2016), " Virtual currencies and beyond : Initial considerations ", *IMF Staff Discussion Note, n° 16/03*.

Jaag, C., & Bach, C. (2015), "Cryptocurrencies: New Opportunities for Postal Financial Services". Retrieved from www.swiss-economics.ch.

Kristoufek, L. (2013), "Bitcoin meets Google Trends and Wikipedia : quantifying the relationship between phenomena of the Internet era", *Scientific Reports*, 3 (3415), 1–7.

Lagarde C. (2018), "Une approche réglementaire de la technologie financière", (dans *Finance et Développement*, Numéro de Juin 2018, intitulé "L'argent autrement : L'avenir de la monnaie à l'ère numérique").

Meaning J., Dyson B., Barker J. et Clayton E. (2018), "Broadening Narrow Money : Monetary Policy with a Central Bank Digital Currency", *Bank of England, Staff Working Paper, N°724, London*.

Milutinovi M. (2018), "Cryptocurrency", *Ekonomika*, Vol. 64, 1, P.95-104

Moore T., Christin N. (2013), "Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk". In : *Sadeghi AR. (eds) Financial Cryptography and Data Security. FC 2013. Lecture Notes in Computer Science, vol 7859. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39884-1_3*

Nakamoto S. (2008), "Bitcoin : A Peer-to-Peer Electronic Cash System", *disponible <http://bitcoin.org/bitcoin.pdf>*

Narayan P. K., Narayan S., Eki Rahman R. et Setiawan I. (2019), "Bitcoin price growth and Indonesia's monetary system", *Emerging Markets Review*, 38, 364–376

Norland E. et Putnam B. (2019), "Bitcoin Economics", *World Scientific Book Chapters, in : Economics Gone Astray, chapter 7, pages 81-94, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.*

Quignon L. (2020), "L'économie des crypto-monnaies", *Eco-Conjoncture*, BNP Paribas

Ruimy M. (2020), "Emergence des crypto-monnaies : craintes et controverses", *Document présenté à la conférence-actualité animée au COFEB le 16 décembre 2020*.

Van Wijk, D. (2013), "What can be expected from the Bitcoin?" Working Paper No. 345986, *Erasmus Rotterdam Universiteit*

Wadsworth, A. (2018). "The pros and cons of issuing a Central Bank digital currency". *Reserve Bank of New Zealand Bulletin, Vol. 81, N °7*.

Zimmerman P. (2020), "Blockchain structure and cryptocurrency prices", *Bank of England Staff Working Paper No. 855*.



**Centre Ouest Africain de Formation
et d'Etudes Bancaires (COFEB)**

Avenue Abdoulaye Fadiga
BP : 3108 Dakar - Sénégal
Téléphone : 00 221 33 839 05 00
Fax : 00 221 33 823 83 35
Contact : courrier.zdrpbceao.int

