

LE CASH À L'ÈRE DIGITALE

Opportunités, risques et impacts des monnaies digitales de banque centrale

Dr. Virgile Perret, Observatoire de la finance, Genève

RESUME

Dans le contexte de l'essor des monnaies digitales privées et du développement de la technologie du registre distribué (DLT), ce rapport examine l'évolution du rôle de la monnaie dans les paiements de détail et la question de savoir si l'introduction de monnaies digitales de banque centrale serait une réponse politique appropriée. Nous analysons les questions essentielles que soulève une telle proposition, à savoir les motivations et avantages pour les banques centrales, les différents modèles de conception et de mise en œuvre et l'impact potentiel sur les banques et la stabilité financière. Nous concluons que les effets ne seraient pas disruptifs pour les banques et que l'émission de monnaies digitales par les banques centrales pourrait avoir des avantages sociaux importants aux niveaux individuel (micro), institutionnel (méso) et systémique (macro).

INTRODUCTION.....	3
<i>La réforme monétaire à l'ère des monnaies digitales.....</i>	<i>3</i>
<i>Structure du rapport.....</i>	<i>3</i>
1. LES BANQUES CENTRALES A L'ERE DES MONNAIES DIGITALES.....	4
1.1 NOUVEAUX DEFIS ET OPPORTUNITES.....	4
<i>Le rôle des banques centrales dans un environnement en mutation.....</i>	<i>4</i>
<i>Le développement des paiements électroniques.....</i>	<i>4</i>
<i>L'essor des cryptomonnaies.....</i>	<i>5</i>
<i>Les menaces à la stabilité et l'intégrité du système financier.....</i>	<i>5</i>
1.2 DEFINIR LA MONNAIE DIGITALE DE BANQUE CENTRALE.....	7
<i>Trois types de monnaie.....</i>	<i>7</i>
<i>Un nouveau type de monnaie.....</i>	<i>8</i>
<i>Variantes des CBDC.....</i>	<i>10</i>
2. LES MOTIVATIONS DES BANQUES CENTRALES.....	13
2.1 GARANTIR UNE OFFRE SUFFISANTE DE MONNAIE CENTRALE POUR LE PUBLIC.....	13
<i>Garantir un accès au cours légal sous forme électronique.....</i>	<i>13</i>
<i>Les avantages de l'argent liquide pour la population.....</i>	<i>13</i>
2.2 AMELIORER L'EFFICACITE DU SYSTEME DE PAIEMENT.....	15
<i>Réduire le coût du cash.....</i>	<i>15</i>
<i>Les gains potentiels d'efficacité.....</i>	<i>16</i>
2.3 FAVORISER L'INCLUSION FINANCIERE.....	20
<i>L'exclusion financière dans les économies émergentes.....</i>	<i>20</i>
<i>L'essor des paiements digitaux.....</i>	<i>20</i>
<i>Les défis liés aux paiements mobiles.....</i>	<i>21</i>
<i>Les avantages d'une monnaie digitale de banque centrale.....</i>	<i>22</i>
2.4 ÉLARGIR LA PORTEE DES INSTRUMENTS DE POLITIQUE MONETAIRE.....	24
<i>L'émission d'une monnaie digitale de banque centrale.....</i>	<i>24</i>
<i>L'application de taux d'intérêt négatifs.....</i>	<i>24</i>
<i>Soutenir une politique monétaire non conventionnelle.....</i>	<i>25</i>
3. CONCEVOIR UNE MONNAIE DIGITALE DE BANQUE CENTRALE.....	27
3.1 LES APPROCHES RELATIVES A L'EMISSION ET LA DISTRIBUTION.....	27
<i>L'émission de monnaie digitale de banque centrale.....</i>	<i>27</i>
<i>La distribution de monnaie digitale de banque centrale.....</i>	<i>27</i>
<i>Les caractéristiques d'une monnaie digitale de banque centrale.....</i>	<i>29</i>
3.2 LES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES POUR LA MISE EN ŒUVRE.....	32
<i>Le Bitcoin et la technologie des registres distribués.....</i>	<i>32</i>
<i>Les exigences technologiques.....</i>	<i>33</i>
4. PROBLEMES ET DEFIS.....	35
4.1 LA MONNAIE DIGITALE DE BANQUE CENTRALE ET LE « NARROW BANKING ».....	35
<i>Monnaie pleine : un cas de « narrow banking ».....</i>	<i>35</i>
<i>La monnaie digitale de banque centrale n'est pas la « monnaie pleine ».....</i>	<i>36</i>
4.2 IMPLICATIONS POUR LES BANQUES ET LA STABILITE FINANCIERE.....	37
<i>La dynamique de marché entre les portefeuilles digitaux et les dépôts bancaires.....</i>	<i>37</i>
<i>Implications pour la stabilité financière.....</i>	<i>37</i>
CONCLUSION.....	41
BIBLIOGRAPHIE.....	42

Introduction

La réforme monétaire à l'ère des monnaies digitales

Le débat récent à propos de la réforme monétaire a pris un nouveau tournant avec l'émergence des monnaies digitales privées et le développement de nouveaux moyens de paiement électroniques. En offrant la possibilité de paiements de pair à pair et en garantissant la fluidité des transactions électroniques, les monnaies digitales pourraient potentiellement concurrencer les systèmes de paiement traditionnels et de ce fait avoir des répercussions importantes pour les banques centrales. Par conséquent, les autorités publiques et les banques centrales du monde entier suivent de près ces développements et étudient leurs conséquences sur l'économie, le système financier et les banques centrales.

Dans ce contexte, l'une des principales questions pour les banques centrales est de déterminer si elles devraient ou non émettre leur propre monnaie digitale à cours légal, à laquelle le public pourrait accéder pour effectuer des paiements. L'adoption d'une **monnaie digitale de banque centrale (CBDC¹)** soulève toutefois un certain nombre de questions clé concernant les avantages et les risques pour les banques centrales et l'économie, les différentes modalités de conception et de mise en œuvre et l'impact – positif ou négatif – sur les banques et la stabilité financière.

Le présent rapport fournit une vue d'ensemble d'un certain nombre de ces questions dans une perspective interdisciplinaire qui analyse la création d'une CBDC non seulement du point de vue de ses bénéfices pour le système économique et monétaire, mais aussi du point de vue de ses avantages pour le public et la société au sens large.

Structure du rapport

Le rapport est structuré en quatre chapitres différents. Dans le **chapitre 1**, nous décrivons comment l'innovation technologique récente a posé un nombre croissant de défis aux banques centrales dans les domaines des systèmes de paiement, de la politique monétaire et de la stabilité et de l'intégrité financières. Nous présentons ensuite le concept de CBDC et ses caractéristiques par rapport aux formes existantes de monnaie.

Au **chapitre 2**, nous analysons certaines des raisons pour lesquelles les banques centrales pourraient émettre de la monnaie centrale sous forme digitale pour le public, en soulignant au moins quatre types de motivations :

- assurer une offre suffisante de monnaie de banque centrale pour le public ;
- améliorer l'efficacité globale du système de paiement ;
- favoriser l'inclusion financière dans les économies émergentes ;
- renforcer l'efficacité et élargir le champ de la politique monétaire.

La question des motivations (le pourquoi) d'une banque centrale à émettre sa propre monnaie digitale a des implications sur la question des moyens (le comment) permettant aux banques centrales de concevoir ce type de monnaie. Le **chapitre 3** décrit les différentes approches qui pourraient être adoptées pour concevoir l'infrastructure institutionnelle et technologique nécessaire à l'émission et la distribution d'une CBDC.

Le **chapitre 4** aborde certains des problèmes et défis liés à l'émission de CBDC. Il commence par clarifier la confusion souvent faite entre l'émission d'une CBDC et les propositions de « *narrow banking* » ou de « monnaie pleine ». Ensuite, il aborde les risques et implications découlant de l'utilisation de deux formes de monnaies digitales concurrentes pour les banques et la stabilité financière.

¹ CBDC renvoie à l'acronyme anglophone « *Central Bank Digital Currency* ».

1. Les banques centrales à l'ère des monnaies digitales

1.1 Nouveaux défis et opportunités

Les banques centrales sont confrontées à un large éventail de nouveaux défis technologiques qui affectent leur rôle de nombreuses façons. L'augmentation des paiements électroniques et l'essor des monnaies digitales peuvent potentiellement remettre en question leurs prérogatives monétaires tout en faisant peser de nouvelles menaces sur la stabilité et l'intégrité du système financier. Une façon de répondre à ces défis consiste à étudier le développement d'une monnaie digitale de banque centrale (CBDC).

Le rôle des banques centrales dans un environnement en mutation

Les banques centrales sont chargées de (i) fournir des moyens de paiement sécurisés et efficaces, (ii) conduire une politique monétaire afin de garantir la stabilité des prix et (iii) superviser le système financier afin de préserver la stabilité financière.

Au cours des dernières décennies, l'innovation technologique privée a ouvert la voie à de nouveaux instruments électroniques pouvant potentiellement remettre en question les prérogatives des banques centrales dans les domaines du système de paiement, de la politique monétaire et de la stabilité et de l'intégrité financières. Ainsi, les banques centrales débattent activement de l'évolution de leur rôle dans une économie de plus en plus digitalisée. Une des principales questions soulevées par ce débat est de déterminer si les banques centrales devraient émettre leur propre monnaie digitale, à savoir une monnaie digitale de banque centrale.

L'intérêt croissant des banques centrales pour les CBDC est motivé par un certain nombre de développements technologiques, en particulier : 1) la tendance à l'utilisation des paiements électroniques ; 2) l'essor des cryptomonnaies ; 3) et les menaces que ces deux évolutions font peser sur la stabilité et l'intégrité du système financier.

Le développement des paiements électroniques

La vague actuelle d'innovations en matière de moyens de paiement ne fait qu'accélérer une tendance plus ancienne : depuis le milieu du siècle dernier, le recours aux billets de banque et aux pièces a décliné en faveur de la monnaie scripturale des banques commerciales. Rappelons qu'en Europe, au début du 20^e siècle, la répartition entre l'argent liquide et les dépôts à vue (soit les deux composantes de la masse monétaire M1) était en moyenne de 60/40 pour cents, comparé à un ratio actuel de 15/85 pour cents pour la zone euro (BCE, 2018).

Aujourd'hui, la nouveauté réside dans l'extension de la gamme des moyens de paiement disponibles au-delà de celle offerte dans le réseau bancaire traditionnel. L'argent liquide est voué à perdre du terrain au profit des cartes de paiement sans contact et des applications de paiement mobile, même si la tendance est plus ou moins prononcée selon les pays. En Europe, par exemple, cette tendance est beaucoup plus soutenue dans les pays scandinaves qu'en Allemagne ou en Suisse, où l'attachement culturel de la population aux espèces reste fort².

² En Suisse, l'argent liquide est le moyen de paiement le plus utilisé par les ménages résidents. Sur l'ensemble des paiements enregistrés, ceux qui sont effectués en numéraire représentent 70% du nombre de transactions, mais 45% du montant total. Cette différence s'explique par le fait que l'argent liquide joue un rôle particulièrement important pour les dépenses portant sur de faibles montants (BNS, 2017). En revanche les paiements mobiles restent marginaux ; en effet, ils représentent 0,5 % du volume total des transactions (espèces comprises) (Le Temps, 2018).

Le déclin de l'utilisation de l'argent liquide réduit l'importance du rôle des banques centrales dans le système de paiement en marginalisant la monnaie centrale. Si l'utilisation de l'argent liquide disparaissait complètement en raison de l'innovation technologique ou était limitée pour des raisons politiques, la seule forme de monnaie qui circulerait dans l'économie serait émise par des acteurs privés et les banques centrales perdraient de ce fait leurs privilèges en matière d'émission de monnaie fiduciaire. Cela pourrait déboucher sur une situation où les particuliers et les entreprises perdraient l'accès au cours légal. En créant une CBDC, les banques centrales seraient à même de garantir une offre suffisante de monnaie centrale au public en lui offrant un accès au cours légal sous forme électronique (Berensten et Schär, 2018 : p. 101).

L'essor des cryptomonnaies

L'essor des cryptomonnaies privées, basées sur la technologie de la *blockchain*, pose plusieurs défis aux prérogatives monétaires des banques centrales. En effet, les cryptomonnaies privées sont souvent conçues de façon à fonctionner en dehors du cadre réglementaire et du pouvoir de surveillance de la banque centrale. Si elles venaient à être largement adoptées comme moyen de paiement, ce qui est toutefois un scénario improbable, elles pourraient considérablement réduire la demande de monnaie centrale et éroder les mécanismes de transmission de la politique monétaire. Le développement des cryptomonnaies privées pourrait affecter la taille du bilan des banques centrales au point de réduire leurs capacités à influencer sur les taux d'intérêts. La banque centrale ne serait plus qu'un émetteur de moyens de paiement parmi d'autres et son rôle d'autorité publique de régulation serait réduit à assurer l'intégrité du système et à proposer une unité de compte sans incidence sur le niveau des prix absolus.

La technologie sous-jacente pourrait présenter un défi encore plus radical aux banques centrales. Selon la Banque des règlements internationaux (BRI), **la technologie du registre distribué (DLT) tend à réduire l'utilité d'un organe central et pourrait même, dans des cas extrêmes, en supprimer totalement le besoin.** Par exemple, le règlement des transactions pourrait ne plus nécessiter de registre géré par une institution centrale si les banques pouvaient s'entendre sur les modifications à apporter à un registre commun. De la même manière, la nécessité d'un organe central émettant une monnaie souveraine pourrait être remise en question par des protocoles permettant l'émission de monnaies non souveraines ne relevant de la responsabilité d'aucune institution centrale. (BRI, 2015 : 17).

Cela montre que l'introduction de la DLT n'est pas simplement un changement technologique mais elle induit une évolution de la structure de marché qui affecte les relations entre les autorités publiques et les acteurs privés. On peut donc se demander comment les banques centrales pourraient répondre à une utilisation croissante de la DLT pour le règlement des transactions. Une option consisterait à envisager l'utilisation de cette même technologie pour émettre des monnaies digitales. En effet, **un nombre croissant de banques centrales ont développé de la recherche et un dialogue actif pour étudier une combinaison du « meilleur des deux mondes » : l'émission d'une monnaie digitale à cours légal avec tous les avantages de la digitalisation, tout en évitant les risques liés aux monnaies digitales privées.** Comme l'ont souligné certains économistes du Fonds monétaire international (FMI), une monnaie digitale de banque centrale peut endiguer le développement de ces monnaies privées ou les reléguer à un rôle secondaire dans le système de paiement (Dong *et al.*, 2017 : 44).

Les menaces à la stabilité et l'intégrité du système financier

L'essor des cryptomonnaies peut également représenter un défi pour les banques centrales en mettant en danger la stabilité financière. Jusqu'à présent, de nombreuses autorités financières ont estimé qu'au vu de leur volume réduit et leur connexion limitée à l'économie réelle, les cryptomonnaies privées ne menacent pas la stabilité financière. Cependant, un incident majeur impliquant des cryptomonnaies privées pourrait entraîner des pertes importantes pour les utilisateurs, une perte de confiance dans ces dispositifs, une perturbation des systèmes de paiement de détail et des répercussions négatives potentielles sur l'économie.

En outre, la réputation des banques centrales pourrait être compromise, du fait qu'elles sont considérées comme étant responsables de la surveillance des systèmes de paiement. Par conséquent, **si les autorités n'agissent pas de manière préventive, les cryptomonnaies pourraient devenir davantage interconnectées avec le système financier et l'économie et constituer ainsi une menace pour la stabilité financière** (Carstens, 2018 : p. 9).

Selon la Banque centrale européenne (BCE), les cryptomonnaies privées pourraient commencer à mettre en danger la stabilité financière dans les conditions suivantes : une utilisation plus large des cryptomonnaies dans les paiements réguliers ; des liens plus étroits avec l'économie réelle ; et aucune évolution structurelle permettant de rendre les cryptomonnaies plus stables (BCE, 2015 : p. 26). **Une monnaie digitale de banque centrale serait une façon d'empêcher un usage plus répandu des cryptomonnaies privées et donc de préserver la stabilité financière.**

Un autre aspect des cryptomonnaies privées pouvant affecter les prérogatives des banques centrales est le risque qu'elles servent à des fins illégales (financement du terrorisme et blanchiment d'argent). En effet, les cryptomonnaies privées sont exposées au risque d'usage illicite du fait qu'elles ont une portée mondiale, sont accessibles via Internet et permettent un degré d'anonymat supérieur aux méthodes de paiement traditionnelles (BCE, 2015 : p. 28).

Plus précisément, elles augmentent les risques associés au blanchiment d'argent et au financement du terrorisme pour les raisons suivantes :

- Compte tenu de la nature décentralisée de la plupart des cryptomonnaies, il n'existe pas d'entité pouvant se porter garante de leur intégrité et appliquer les règles de fonctionnement. Dans le cas du Bitcoin, le protocole ne requiert aucune identification ou vérification des utilisateurs et ne conserve aucun registre de l'historique des transactions pouvant être reliées à des personnes dans le monde réel.
- Il est difficile d'appliquer et de faire respecter la réglementation contre le blanchiment d'argent et le financement du terrorisme en présence d'infrastructures complexes de transfert de fonds impliquant plusieurs entités (pas toujours identifiables) qui sont souvent réparties dans plusieurs pays.
- Les émetteurs de cryptomonnaies privées ou leurs prestataires de services (par exemple les fournisseurs de portefeuille) peuvent être situés dans des pays dont les juridictions ne disposent pas de mécanismes efficaces de lutte contre le blanchiment d'argent et le financement du terrorisme.

L'adoption d'une monnaie digitale de banque centrale pourrait constituer une réponse politique appropriée pour limiter les risques que les cryptomonnaies privées font peser sur l'intégrité du système financier.

1.2 Définir la monnaie digitale de banque centrale

La perspective de banques centrales émettant de la monnaie digitale pose la question de la définition de cette nouvelle forme de monnaie et de ses relations avec les formes de monnaie existantes. Une monnaie digitale de banque centrale peut potentiellement réunir les quatre caractéristiques majeures de l'argent liquide : universalité, anonymat, échange de pair à pair et valeur nominale constante. Cependant, dans la pratique, les banques centrales étudient des modèles de CBDC qui ne conservent seulement que certaines de ces caractéristiques. Par conséquent, il est possible d'identifier quatre modèles principaux de CBDC.

Trois types de monnaie

Afin de comprendre la nature d'une CBDC et ses implications possibles, il est essentiel d'examiner d'abord les formes de monnaie existantes dans notre système de paiement. Dans ce système, nous trouvons trois différents types de monnaie : la monnaie fiduciaire (ou argent liquide) ; la monnaie scripturale des banques commerciales ; et les réserves de la banque centrale³. Ces trois types de monnaie se distinguent de par leur *forme* matérielle, leur *accessibilité* et leur *offre*.

La **monnaie fiduciaire** (aussi appelée cash, argent liquide ou espèces) comprend les billets et les pièces en circulation dans l'économie. Tous les utilisateurs y ont accès, y compris les particuliers, les banques commerciales, les banques centrales et les gouvernements. L'argent liquide est une créance sur la banque centrale qui est généralement responsable de son impression, sa frappe et sa mise à disposition. La banque centrale fournit du cash en réponse à la demande des citoyens qui souhaitent convertir l'argent détenu sur leurs comptes bancaires contre de l'argent liquide. Cette transaction se réalise par l'intermédiaire des banques commerciales qui achètent de la monnaie fiduciaire pour satisfaire la demande de leurs clients.

La **monnaie scripturale de banque commerciale** correspond à des engagements des banques commerciales sous la forme de compte de dépôts inscrits électroniquement au passif de leur bilan. Elle est accessible à tous les agents économiques pour autant qu'ils disposent d'un compte bancaire. La monnaie scripturale des banques commerciales représente une créance sur la banque commerciale dans laquelle le client détient un compte. Elle est mise en circulation dans l'économie lorsque les banques créditent les comptes de dépôt de leurs clients, par exemple lorsqu'elles accordent des prêts à des emprunteurs ou versent des salaires à des employés. Lorsque les titulaires de comptes de dépôts remboursent leurs dettes ou versent des intérêts à la banque, l'équivalent en monnaie scripturale est détruit.

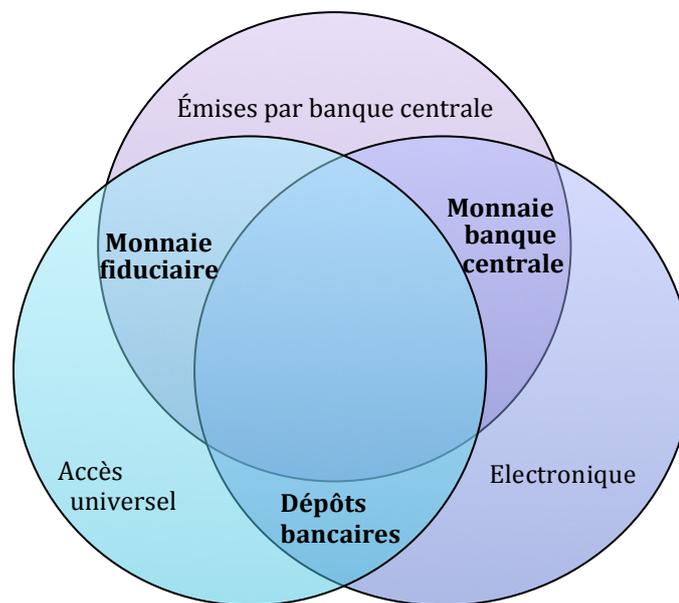
La **monnaie de réserve de banque centrale** est de la monnaie centrale mais sous forme électronique, c'est-à-dire des avoirs monétaires détenus (électroniquement) par les titulaires de comptes auprès de la banque centrale. Cette forme de monnaie est accessible uniquement par les détenteurs d'un compte auprès de la banque centrale, c'est-à-dire les banques commerciales, le Trésor (ou département des finances) et les banques centrales étrangères. Elle est mise en circulation de plusieurs manières différentes mais principalement par le biais de crédits effectués sur les comptes courants des banques commerciales dans le cadre d'achats d'obligations d'Etat ou lorsque les banques commerciales empruntent des réserves de la banque centrale auprès de celle-ci. C'est de la monnaie centrale électronique que les banques utilisent pour régler entre elles des paiements importants.

³ Les cryptomonnaies privées ne sont pas considérées comme de la monnaie étant donné qu'elles ne remplissent pas les trois fonctions d'une monnaie fiduciaire : moyen d'échange, unité de compte et réserve de valeur. Nous ne traitons pas ici de la question de la nature de la monnaie qui a donné lieu à des débats sans fin parmi les économistes, considérant que cela n'est pas absolument nécessaire pour notre propos.

Comme l'a souligné Bjerg (2017), ces trois types de monnaies peuvent être regroupés en trois paires dont chacune partage une caractéristique faisant défaut à la troisième (voir le graphique 1) :

- La monnaie scripturale de banque commerciale et la monnaie de réserve de banque centrale sont toutes deux électroniques, à la différence de la monnaie fiduciaire.
- La monnaie fiduciaire et la monnaie scripturale de banque commerciale sont toutes deux universellement accessibles, à la différence de la monnaie de réserve de banque centrale.
- La monnaie fiduciaire et la monnaie de réserve de banque centrale sont toutes deux créées par la banque centrale, à la différence de la monnaie scripturale de banque commerciale.

Graphique 1 : les caractéristiques des types de monnaies existantes :



Un nouveau type de monnaie

Une monnaie digitale de banque centrale constituerait un nouveau type de monnaie, coexistant potentiellement avec les espèces, les dépôts bancaires et les réserves de banque centrale. Afin de définir une telle monnaie, il est utile de comparer ses caractéristiques avec les trois formes de monnaie existantes du point de vue de sa forme, de son accessibilité et de son offre.

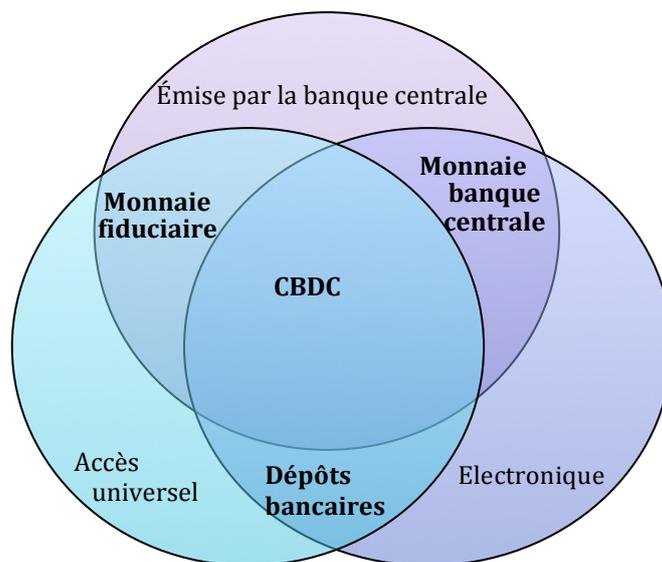
Une monnaie digitale de banque centrale correspond à des dépôts inscrits électroniquement au bilan de la banque centrale. L'accès à ces dépôts est universel, dans le sens où tous les utilisateurs peuvent potentiellement détenir et utiliser la monnaie digitale de banque centrale. C'est la banque centrale qui émet la monnaie digitale en créditant les comptes des utilisateurs. En résumé, **une monnaie digitale de banque centrale est électronique, universellement accessible et émise par la banque centrale.**

Le fait que la monnaie digitale de banque centrale soit une créance sur la banque centrale signifie qu'elle est sans risque, comme l'argent liquide, ce qui représente une différence importante avec les dépôts bancaires qui comportent un risque de crédit. En cas d'insolvabilité des banques, les clients des banques commerciales ne peuvent être remboursés qu'à hauteur du

montant maximum couvert par le régime de garantie des dépôts⁴. C'est principalement en temps de crise que le public prend conscience de ce risque. Néanmoins, le risque de crédit est compensé par un certain nombre d'avantages tels que les services liés aux opérations de paiement et le versement d'intérêt (Jordan, 2018).

Cette définition nous permet de situer la monnaie digitale de banque centrale dans le diagramme de Venn représentant les trois formes existantes de monnaie (voir graphique 2). Comme souligné par Bjerg (2017), le diagramme (ci-dessous) montre que la **monnaie digitale de banque centrale combine l'ensemble des trois caractéristiques de la monnaie fiduciaire, de la monnaie scripturale de banque commerciale et de la monnaie de réserve de banque centrale.**

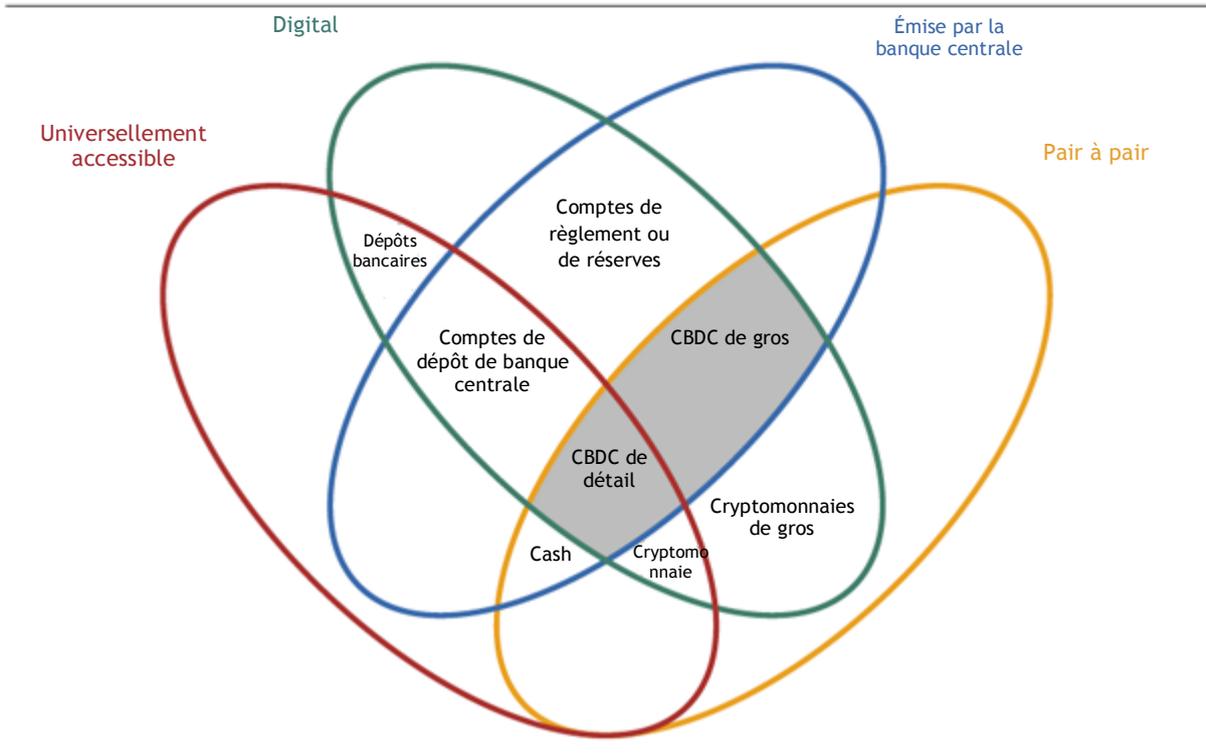
Graphique 2 : les caractéristique de la monnaie digitale de banque centrale :



Dans le débat public, les monnaies digitales de banque centrale sont souvent associées aux cryptomonnaies telles que le Bitcoin. Pourtant, ces deux types de monnaie ont des caractéristiques très différentes, voire opposées. Cette confusion provient probablement du fait que la monnaie digitale de banque centrale est associée à la technologie de la *blockchain* qui sous-tend les cryptomonnaies privées. Cependant, la monnaie digitale de banque centrale n'a pas besoin de s'appuyer sur la technologie de la *blockchain*, mais elle peut être émise et distribuée en utilisant la technologie existante. En effet, dans sa forme actuelle, la technologie de la *blockchain* n'est pas adaptée aux monnaies digitales de banque centrale (voir section 3.2).

Il convient de souligner que la Banque des règlements internationaux (BRI) a proposé une définition du concept de monnaie digitale de banque centrale légèrement plus complexe en combinant la classification de Bjerg (ci-dessus) avec les propriétés des cryptomonnaies (CPMI, 2015). La principale différence avec le modèle ci-dessus réside dans l'introduction d'une quatrième caractéristique de la monnaie touchant à son mécanisme de transmission (centralisé ou de pair-à-pair). Il en résulte un schéma intitulé la « *money flower* » qui est désormais largement reconnu dans la littérature sur la monnaie digitale de banque centrale (voir ci-dessous).

⁴Actuellement : 100 000 GBP dans l'UE et 100 000 CHF en Suisse.

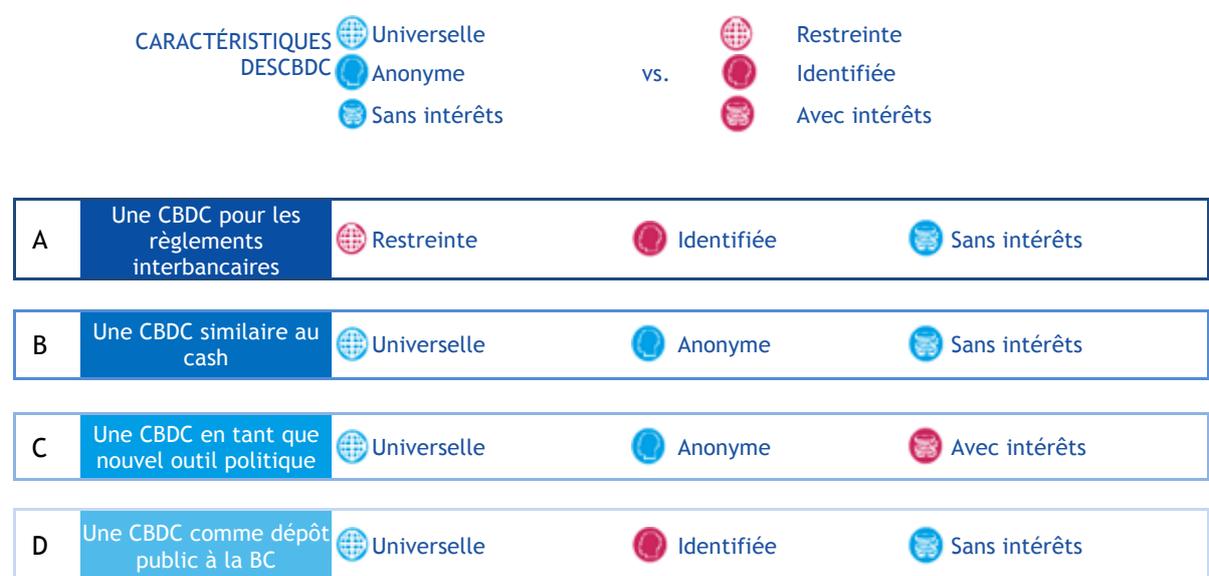


Source (adapté de) : BRI (2017) et BIS CPMI (2018)

Variantes des CBDC

Une monnaie digitale de banque centrale peut potentiellement préserver les quatre principales caractéristiques du cash : l'échange de pair à pair, l'universalité, l'anonymat et l'absence d'intérêt (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, 2017). Malgré cette faisabilité technique, les banques centrales examinent des modèles de CBDC qui ne conservent qu'une partie de ces caractéristiques. Ainsi, il est possible d'identifier quatre variantes principales de CBDC, classées ci-dessous de la moins disruptive à la plus disruptive. Cette typologie des modèles de CBDC présente donc certaines variantes possibles mais d'autres variantes sont théoriquement envisageables afin de répondre aux besoins des gouvernements et de la société.

Modèles de CBDC



*L'échange de pair à pair est une caractéristique commune aux quatre modèles de CBDC
Source : BBVA Research

A. Une CBDC pour les règlements interbancaires

À court terme, certaines banques centrales se sont focalisées sur l'utilisation de nouvelles solutions technologiques, notamment la technologie du registre distribué (DLT), pour les systèmes de paiement de gros. Dans ce modèle, la CBDC serait détenue par les banques et d'autres participants aux systèmes de paiement de gros, mais non par le grand public. Elle permettrait l'identification (par opposition à l'anonymat⁵) et ne serait pas porteuse d'intérêts. Ce scénario pourrait améliorer l'efficacité des systèmes de paiement de gros et ne présenterait que peu d'inconvénients pour le public.

Un certain nombre de banques centrales, notamment la Banque du Canada (Projet Jasper), la Banque centrale européenne (BCE), la Banque du Japon (Projet Stella) et l'Autorité monétaire de Singapour (Projet Ubin) ont déjà expérimenté les CBDC pour les règlements interbancaires. Le *Utility Settlement Coin* (USC) est une autre tentative du secteur privé⁶ de créer une cryptomonnaie pour les paiements de gros. Elle est censée fonctionner comme une monnaie digitale en nantissement que les banques pourraient utiliser pour se faire des paiements entre elles ou pour acheter des titres plus rapidement. La valeur de l'USC de chaque pays sur le registre distribué serait garantie par un montant équivalent de monnaie nationale détenu sur un compte de réserve séparé de la banque centrale. Ces premiers projets sont en train d'être évalués et, dans certains cas, les résultats préliminaires indiquent que la technologie du registre distribué (DLT) reste encore trop immature pour être utilisée dans le cadre de l'adoption d'une CBDC (Chapman *et al.*, 2017: 10).

⁵ En pratique, il n'est pas possible de rendre une CBDC complètement anonyme (comme les espèces), étant donné que toute utilisation des technologies de l'information laisse des traces. Par ailleurs, la traçabilité des transactions est exigée par les réglementations nationales dans le cadre de la lutte contre le blanchiment d'argent et les lois sur la connaissance de la clientèle (*Know Your Customer, KYC*) et la vie privée (voir section 4.1).

⁶ Le *Utility Settlement Coin* a été créé à l'origine par la banque suisse UBS en collaboration avec la société britannique active dans la *blockchain*, Clearmatics. Ils ont ensuite été rejoints (2016) par NY Mellon, Deutsche Bank, ICAP et Santander et la société de services financiers NEX. De nouveaux arrivants (2017) comprennent Barclays, Credit Suisse, la Canadian Imperial Bank of Commerce, HSBC, MUFG et State Street.

B. Une CBDC similaire au cash

Cette option donne accès au public à la CBDC et préserve l'ensemble des quatre caractéristiques du cash. Selon la conception de cette variante de CBDC, les gains en efficacité pourraient être supérieurs à ceux de l'option A, étant donné que les transferts de monnaie pourraient être effectués bilatéralement entre utilisateurs privés à l'aide de nouvelles solutions technologiques sans que la banque centrale ne soit tenue de conserver de registre et d'ajuster les bilans (voir la section 3.2). Les activités de paiement et de crédit des banques pourraient être affectées par la substitution partielle des dépôts par la CBDC (voir section 4.2). En Suède, la *Riksbank* étudie si une « e-krona » pourrait offrir au grand public un accès continu à la monnaie de banque centrale en complément de l'argent liquide (Skingsley (2016) et Sveriges Riksbank (2017, 2018)). En Uruguay, la *Banco Central del Uruguay* a lancé un programme pilote en novembre 2017 afin d'émettre, de distribuer et de tester un « e-Peso » en guise de complément aux espèces. Des billets digitaux de plusieurs dénominations ont été émis pour être distribués sur une « plateforme de gestion de e-note », sans utiliser la technologie DLT⁷. Le programme pilote a été couronné de succès et s'est achevé en avril 2018 et il est actuellement en phase d'évaluation (BRI, 2019: 5).

C. Une CBDC en tant que nouvel instrument de politique monétaire

Cette version introduit la possibilité de doter la CBDC de taux d'intérêt (positifs ou négatifs). Une telle CBDC pourrait contribuer à relâcher la limite inférieure des taux (*zero lower bound ZLB*) d'intérêts nominaux, ce qui permettrait aux banques centrales de mettre en œuvre des politiques de taux d'intérêts négatifs lorsque la conjoncture économique l'exige. Alternativement, une CBDC pourrait être utilisée comme un instrument de soutien à une politique monétaire non conventionnelle en temps de crise, telle que la « monnaie hélicoptère » (voir section 2.4). Les avantages d'une politique monétaire élargie pourraient toutefois être contrebalancés par les problèmes de légitimité auxquels les banques centrales seraient confrontées du fait de la mise en œuvre potentielle d'une forme de répression financière.

D. Une CBDC en tant que dépôt à la banque centrale

Ce scénario propose une CBDC non anonyme et universelle qui serait équivalente à un dépôt auprès de la banque centrale. La sécurité du système augmenterait tandis que les responsables politiques bénéficieraient d'un pouvoir de surveillance accru afin de lutter contre les activités illicites et l'évasion fiscale. Les banques centrales seraient en compétition directe avec les banques de détail et un modèle de « *narrow banking* » émergerait probablement (voir section 4.1). La Banque centrale de l'Équateur a expérimenté ce type de CBDC avec le « *Dinero Electronico* », mais le système est maintenant fermé (voir section 3.1).

Cette typologie est utile pour identifier et comprendre les différents modèles de CBDC qui sont les plus pertinents dans le débat actuel. Il convient toutefois de souligner qu'il n'existe pas de frontière rigide entre les différents modèles et d'autres variantes de CBDC qui pourraient être conçues. Par exemple, une CBDC similaire au cash pourrait inclure l'option de générer des intérêts, au moins temporairement, pour soutenir une politique monétaire non conventionnelle en temps de crise financière (voir section 2.4). On pourrait également concevoir une CBDC similaire au cash ne garantissant pas l'anonymat, sauf dans certaines limites et sous certaines conditions très strictes. Pour les pays les plus préoccupés de contrôler la corruption et le commerce illicite, une CBDC pourrait aussi constituer un outil intéressant.

⁷ Le concept a été élaboré par une entreprise suisse – la Roberto Giori Company – qui a développé une solution technologique destinée à offrir au public un système pair à pair de monnaie digitale à cours légal (Giori, 2016 : 1).

2. Les motivations des banques centrales

2.1 Garantir une offre suffisante de monnaie centrale pour le public

L'innovation digitale a transformé le paysage financier et l'écosystème des paiements. Les titres et les contrats sont dématérialisés et négociés électroniquement, les paiements sont effectués via des smartphones et les conseils en investissement sont fournis par des ordinateurs. La question peut donc être soulevée : pourquoi le cash devrait-il être uniquement physique ? L'émission d'une CBDC pourrait être conçue comme une adaptation naturelle du cash au processus plus large de digitalisation. En émettant leur propre monnaie digitale, les banques centrales répondraient au déclin du cash physique et garantirait au public une offre suffisante de monnaie centrale lui permettant d'accéder au cours légal sous forme électronique. Cela contribuerait également à préserver les recettes de seigneurage de la banque centrale pour les pays faisant usage de cette option.

Garantir un accès au cours légal sous forme électronique

Bien que le montant total du cash en circulation continue d'augmenter, son usage en tant que moyen de paiement diminue au profit des cartes de crédit et de débit. En effet, l'utilisation des billets de banque par rapport aux autres méthodes de paiement a constamment diminué au cours des 25 dernières années, ce qui a conduit certains observateurs à prédire l'avènement d'une « société sans cash ».

Chaque forme de monnaie a ses avantages et ses inconvénients, ce qui explique pourquoi plusieurs formes de monnaie coexistent. Le déclin relatif de l'argent liquide est induit par les forces du marché et non par les autorités publiques. Dans les cas où le marché n'est pas en mesure de fournir des services de paiement de base tels que l'argent liquide, on peut se demander s'il n'incombe pas à la banque centrale de s'assurer que les citoyens aient bien accès à de tels services, d'autant que le cash a des avantages uniques pour l'ensemble de la société.

Cette question se pose avec acuité en Suède, où la part de l'argent liquide dans le PIB a considérablement baissé depuis 1950, lorsqu'elle représentait 10% du PIB, contre environ 1,5% en 2016. Jusqu'à présent, cette évolution n'a pas créé de problèmes majeurs, mais avec la multiplication des succursales bancaires qui deviennent « sans cash », il devient de plus en plus difficile pour le public suédois d'avoir accès à la monnaie de la banque centrale et de l'utiliser (Skingsley, 2016: p. 7). Par conséquent, comme l'a souligné Stefan Ingves, gouverneur de la *Riksbank*, l'argent liquide devrait être adapté au nouveau contexte technologique de la digitalisation :

« Je pense que les arguments qui ont jadis conduit les banques centrales à être autorisées à émettre de la monnaie sont toujours pertinents, seule la technologie a changé. C'est pourquoi, à la *Riksbank*, nous avons décidé de créer une version pilote d'un nouveau type de monnaie *Riksbank* – une couronne digitale ou e-couronne. »
(Ingves, 2018 : 1)

Une CBDC pourrait être un moyen pour le gouvernement de garantir l'accès au cours légal sous forme électronique lorsque l'utilisation de l'argent liquide est en baisse. Cela contribuerait à la modernisation du système de paiement des banques centrales en cohérence avec le processus plus large de digitalisation dans tous les secteurs de la société.

Les avantages de l'argent liquide pour la population

Mais quels sont les avantages de l'argent liquide pour la population ? L'argent liquide peut être utilisé sans que l'acheteur n'ait besoin de révéler d'informations sur son identité. Les paiements

en cash sont donc anonymes et protègent la vie privée des utilisateurs. Un paiement en cash échappe généralement à la censure, dans le sens où il est difficile pour un tiers d'empêcher un utilisateur d'accepter ou de dépenser de l'argent liquide. L'argent liquide est aussi utile lorsque l'infrastructure bancaire est peu développée ou dans des situations d'urgence, par exemple en cas de panne temporaire d'électricité (Koning, 2016: p. 11-12).

En outre, l'argent liquide est le seul actif entièrement liquide⁸ qui permet aux particuliers d'épargner en dehors du système financier privé. En Suisse, par exemple, la demande d'argent liquide a rapidement augmenté après 2008, car le cash était utilisé comme un moyen de se prémunir contre l'insolvabilité des institutions financières et le risque de taux d'intérêt négatifs. Autrement dit, le cash remplit une fonction sociale importante comme réserve de valeur. Enfin et surtout, les espèces sont de la monnaie de banque centrale et ne comportent aucun risque de crédit pour leur détenteur. En revanche, la monnaie scripturale de banque commerciale implique un risque de contrepartie, étant donné que les dépôts bancaires représentent une dette de l'émetteur et que les clients des banques offrent un crédit à leurs banques respectives (Berensten et Schär, 2018: p. 100-101).

Une CBDC pourrait réunir toutes ces caractéristiques. Elle serait supérieure à certaines méthodes de paiement actuelles pour assurer la sécurité ou la confidentialité de l'acheteur. Elle répondrait au besoin de la population en monnaie électronique tout en éliminant le **risque de contrepartie**⁹. Et son utilisation serait également moins coûteuse pour les consommateurs que les cartes de débit et de crédit. Cette réduction des coûts bénéficierait particulièrement aux ménages à faible revenu qui ont tendance à dépendre fortement de l'argent liquide et pour les petites entreprises qui supportent des coûts élevés pour la gestion de leur cash ou le paiement de commissions lorsqu'elles effectuent des paiements avec des cartes de débit ou de crédit.

Sur le plan macroéconomique, des chercheurs de la Banque d'Angleterre ont estimé que les gains de productivité découlant de l'adoption d'une CBDC seraient équivalents à ceux d'une réduction substantielle des impôts ayant un effet de distorsion dans l'économie (Barrdear et Kumhof 2016). Sur un plan plus sociopolitique, une CBDC permettrait aux banques centrales de maintenir « le seul lien direct entre les particuliers et la monnaie de la banque centrale » (Mersch, 2017). En effet, l'argent liquide est la seule créance directe que les citoyens peuvent détenir sur la banque centrale et peut donc être considérée comme un moyen pour les banques centrales de garder une certaine visibilité au sein de la société et de maintenir ou accroître leur légitimité dans le système monétaire.

Une autre préoccupation pour les banques centrales liée au déclin du cash concerne la question des recettes de seigneurage¹⁰. Actuellement, ce revenu est généré uniquement à travers l'émission de monnaie physique. Par conséquent, le seigneurage diminuerait avec le déclin du cash et serait particulièrement affecté si les billets de valeur élevée disparaissaient étant donné qu'ils génèrent plus de revenu que les billets de faible valeur. L'introduction d'une CBDC pourrait permettre à l'État de récupérer une partie de ces recettes de seigneurage. En effet, les avantages du cash engendreraient une demande supplémentaire de CBDC. En conséquence, la somme de la valeur des billets de banque en circulation et de CBDC serait probablement plus importante que la valeur actuelle de la monnaie physique. Toutes choses égales par ailleurs, cela engendrerait une augmentation des recettes de seigneurage (Engert et Fung, 2017, p. 14).

⁸ Le terme « liquide » signifie que l'actif peut être directement échangé contre des biens et des services.

⁹ Le détenteur de CBDC n'encourt aucun risque de contrepartie, car la banque centrale a la capacité d'imprimer ses propres dettes. En revanche, la monnaie électronique privée est une promesse de payer en espèces sur demande et cette promesse pourrait ne pas être tenue. Toutefois, la monnaie centrale peut également conduire à un désastre financier. Historiquement, l'hyperinflation a appauvri les personnes détenant une part de leur richesse sous forme de monnaie centrale.

¹⁰ Le « seigneurage » fait référence au profit qui découle de la capacité à émettre de la monnaie.

2.2 Améliorer l'efficacité du système de paiement

Les banques centrales sont responsables d'émettre les billets de banque et d'assurer la sécurité et l'efficacité des systèmes de paiement. De ce fait, elles sont intéressées à explorer les moyens d'améliorer l'efficacité du système de paiement de détail et en particulier de réduire le coût du cash. Dans le passé, le passage des billets de banque en papier aux billets en polymère a renforcé leur sécurité et leur durabilité. A l'avenir, il est important pour les banques centrales d'examiner si elles peuvent encore améliorer cette efficacité en émettant du cash sous forme digitale.

Réduire le coût du cash

Toute innovation présente des coûts et des avantages. L'efficacité augmente quand les avantages pour la société sont supérieurs aux coûts. Comment une CBDC contribuerait-elle à améliorer l'efficacité du système de paiement de détail ? Fung et Halburda (2016) affirment qu'une CBDC améliorerait l'efficacité du système de paiement de détail au moins de deux façons. Premièrement, elle réduirait le coût des transactions effectués avec les méthodes de paiement existantes, notamment le cash. Cela pourrait encourager le remplacement du cash par la CBDC pour les paiements de détail. Deuxièmement, une CBDC faciliterait les transactions non réalisées¹¹ actuellement du fait que les instruments de paiement existants ne permettent pas de surmonter certaines frictions.

Les coûts des services de paiement de détail sont considérables pour la société. Schmiedel, Kostova et Ruttenberg (2012) ont calculé, sur la base d'un échantillon de 13 pays européens, que le coût social¹² des instruments de paiement de détail d'élevait à 45 milliards d'euros, ce qui équivaut approximativement à 1 % du PIB. Lorsqu'ils sont extrapolés aux 27 Etats membres de l'UE, ces coûts sont comparables à ceux des 13 pays de l'échantillon, c'est-à-dire proches de 1 % du PIB ou de 130 milliards d'euros. Le coût social des paiements en cash représente pratiquement la moitié des coûts sociaux totaux, ce qui équivaut à 0,5 % du PIB¹³. Aux États-Unis, le coût du cash a été estimé à 200 milliards de dollars par an (Chakravorti & Mazzotta, 2013).

Trois catégories d'acteurs pourraient potentiellement bénéficier d'économies significatives réalisées avec l'introduction d'une CBDC : les banques centrales, les banques commerciales, les entreprises, et les utilisateurs finaux. Comme l'a souligné Panetta (2018), l'introduction d'une CBDC peut potentiellement réduire drastiquement le coût du cash pour les **banques centrales**, en termes de production, d'émission, de gestion, de stockage, d'inventaire et de destruction de la monnaie physique. Ces réductions de coûts seraient particulièrement importantes pour les économies fondées sur le cash (« *cash-based* ») comme celles dans les pays en développement. Globalement, les coûts de gestion d'une CBDC représenteraient une fraction des coûts de la monnaie physique. Ces gains d'efficacité augmenteraient au fur et à mesure du développement et de la diffusion de la CBDC.

Les banques commerciales et les entreprises bénéficieraient également d'une réduction des coûts liés à la gestion, la distribution et la logistique du cash. Une étude récente de Raskin et Yermack (2016) estime que les économies au niveau de la comptabilité et du traitement des opérations peuvent s'élever à entre 50 et 80 % du total des coûts d'exploitation. En outre, les

¹¹ Les transactions non réalisées sont celles qui pourraient être mutuellement bénéfiques (améliorer la situation des deux parties) mais qui ne se réalisent pas en raison de certains points de friction.

¹² Les coûts sociaux mesurent la somme des coûts purement imputables à la production des instruments de paiement supportés par les différentes parties prenantes sur le marché des paiements.

¹³ Ces chiffres sont sous-estimés puisqu'ils ne tiennent pas compte des coûts supportés par les ménages, tels que le temps passé pour trouver et se rendre à un distributeur de billets (que l'on appelle « *shoe-leather cost* »).

banques commerciales et les entreprises pourraient également bénéficier d'une réduction des coûts liés aux vols survenant lors des transports de fonds et aux risques que cela implique pour leur personnel de sécurité. Ce coût peut être considérable dans certains pays en développement comme l'Afrique du Sud, où l'on a observé une augmentation d'au moins 104 % des braquages survenant lors des transports de fonds entre 2016 et 2017 (BBC, 2017).

Finalement, les **utilisateurs finaux** pourraient bénéficier des économies les plus importantes en profitant des économies réalisées par les banques centrales et commerciales. En effet, l'utilisation de CBDC permettra aux clients des banques d'éviter les frais liés aux retraits sur les distributeurs automatiques de billets qui oscillent entre 2 et 5 % de la valeur du retrait (Bordo et Levin, 2017 : 7). Ces économies pourraient également être réalisées sur les commissions des transactions en ligne, lesquelles pourraient être réduites grâce à la simplification des règlements électroniques dans le cadre des procédures de paiements. Les coûts non monétaires¹⁴, comme le « *shoe-leather cost* » supporté par les particuliers, disparaîtraient également si l'accès au cash pouvait se faire à distance, par exemple via les smartphones. En revanche, les coûts en matériels et logiciels informatiques augmenteraient mais seraient limités par les perspectives de gains en efficacité offertes par les nouvelles solutions technologiques (voir section 2.2).

Les gains potentiels d'efficacité

Une CBDC faciliterait les transactions non réalisées actuellement en raison de l'incapacité des instruments de paiement existants à surmonter certaines frictions de marché. Diverses frictions pourraient entraver des transactions avantageuses comme les préoccupations liées à la sécurité, ainsi que les coûts monétaires et non monétaires des transactions. Ces frictions varient en fonction des différents types de transactions. Le tableau 1 ci-dessous résume les principaux types de transactions (en ligne, au point de vente, de pair à pair (P2P) et transfert de fonds) et fournit des exemples de frictions qui leur sont associées.

Tableau 1 : Classification des transactions non réalisées

	Sécurité/confidentialité	Coûts non monétaires	Frais
En ligne	<ul style="list-style-type: none"> - Problèmes liés à la sécurité des transactions sur Internet. - Problèmes liés au stockage et transfert d'informations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût de création d'un compte en ligne comme PayPal. - Coût de saisie des informations pour les paiements par carte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Commissions des cartes de crédit.
Au point de vente	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de confiance envers certains commerçants. 	<ul style="list-style-type: none"> - Paiement uniquement en cash. - Coût de déplacement jusqu'au distributeur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Frais sur les retraits aux distributeurs.
P2P		<ul style="list-style-type: none"> - Coût de déplacement jusqu'au distributeur. - Coût de téléchargement et d'apprentissage d'une 	<ul style="list-style-type: none"> - Prix des nouvelles applications (e.g. Venmo, Interac). - Frais d'utilisation des méthodes de paiement

¹⁴ Ce coût fait référence au temps et à l'effort dépensés pour aller retirer de l'argent au distributeur automatique, pour transférer de l'argent à l'étranger à travers des moyens informels comme le recours à des chauffeurs de bus et pour transférer de l'argent par voie électronique lorsque des informations sont exigées pour autoriser l'opération d'achat ou que les détails bancaires de la contrepartie sont requis avant que la transaction de paiement puisse être initiée (Fung et Halaburda, 2016).

		nouvelle application.	électronique P2P.
Transferts de fonds	- Problèmes de sécurité et de fiabilité liés à l'envoi d'argent par courrier ou par l'intermédiaire d'un voyageur.	- Coût de déplacement jusqu'à l'opérateur du transfert des fonds.	- Frais prélevés par <i>Western Union</i> ou <i>MoneyGram</i> .

Source : (adapté de) Fung et Halaburda, 2016.

Par exemple, certains consommateurs tendent à éviter les achats en ligne en raison des risques potentiels liés à la sécurité et à la confidentialité lors de paiements par cartes de crédit. Selon sa conception, une CBDC pourrait faciliter ce type de transactions en ligne en renforçant le niveau de confidentialité et de sécurité. Un autre exemple concerne les commissions prélevées sur les paiements par cartes de crédit ou de débit qui tendent à dissuader certains consommateurs de faire des achats en ligne ou certains petits commerçants de vendre en ligne. Une CBDC pourrait permettre de prélever des commissions plus basses que les cartes de crédit et de débit ou de les supprimer totalement, ce qui réduirait ces frictions de marché et diminuerait le nombre de transactions non réalisées.

À cet égard, il convient de souligner que la Banque centrale européenne (BCE) a lancé, le 30 novembre 2018, une nouvelle infrastructure de paiement baptisée *Target Instant Payment Settlement* (TIPS). TIPS permet aux prestataires de services de paiement (banques commerciales) d'offrir la possibilité à leurs clients de faire des virements de fonds en temps réel et chaque jour de l'année. Les paiements sont réglés en monnaie de banque centrale, éliminant ainsi le risque de crédit pour les utilisateurs. Le prix de la transaction par paiement instantané est fixé à 0,20 centime d'euro (0,002 euro) jusqu'en novembre 2020 au moins (Les Echos, 2018).

Cependant, les banques commerciales qui décident d'investir dans le système TIPS ajouteront leurs propres commissions à ce prix. Par conséquent, le coût final par transaction pour les utilisateurs finaux n'est pas encore connu avec précision, mais il semble raisonnable de penser que ce coût sera supérieur au coût par transaction d'un système de CBDC, du moins dans sa version basée sur une approche par la valeur (« *value-based* ») qui n'implique par les coûts associés à l'utilisation de comptes bancaires. Par conséquent, dans l'hypothèse où les paiements devaient se développer à travers l'infrastructure TIPS à l'avenir, la CBDC - au moins dans sa version basée sur l'approche par valeur - conserverait un avantage compétitif en impliquant des frais moins élevés ou en les supprimant complètement.

Une autre source de frictions concerne les coûts non monétaires de téléchargement et d'apprentissage de nouvelles applications. Ainsi, une interface facile à utiliser contribuerait à baisser ce type de coûts non monétaires, à améliorer l'efficacité du système et à renforcer son adoption. Finalement, il faut également étudier la question de l'éventail des appareils permettant l'accès à la CBDC. La possibilité d'utiliser une CBDC sur une grande variété d'appareils (ordinateurs, smartphones et potentiellement des systèmes hors ligne) pourrait alléger les frictions liées aux transactions en ligne et augmenter l'efficacité (Fung et Halaburda : 2016).

Avantages pour les gouvernements

En plus des gains d'efficacité, les CBDC pourraient avoir d'autres avantages. En effet, le fait que les transactions en CBDC laissent une trace digitale permettrait de combattre de manière plus efficace le blanchiment d'argent, le financement du terrorisme et toute forme de fraude sociale ou évasion fiscale qui ont un impact non seulement sur le budget de l'État, mais également sur les activités criminelles. Une CBDC pourrait également intégrer une collecte automatisée des taxes au niveau des transactions, ce qui permettrait aux gouvernements de réduire les dépenses publiques et de gagner en efficacité dans ce domaine. Ces avantages seraient particulièrement pertinents dans les pays en développement, où une part importante de l'activité économique est informelle et fonctionne encore avec de l'argent liquide.

Blanchiment d'argent et financement du terrorisme

Etant donné que la CBDC permet d'enregistrer et de retracer les transactions digitales, son introduction pourrait renforcer l'application des règles en matière de lutte contre le blanchiment d'argent et le financement du terrorisme (*Anti-Money Laundering / Countering the Financing of Terrorism, AML/CFT*) et potentiellement contribuer à la réduction des activités économiques informelles (BRI, 2018). Les CBDC peuvent être conçues de manière à faciliter la vérification, par les autorités et dans les limites prévues par la loi à cet effet, d'identités et le traçage des paiements et transferts. Les identités seraient authentifiées par le biais de procédures d'audit préalables de la clientèle et les transactions seraient enregistrées. Cependant, à moins que la loi ne l'exige, les informations des utilisateurs seraient protégées contre toute divulgation à des tiers et aux gouvernements, tandis que les criminels pourraient être dissuadés par le risque d'enquêtes et de poursuites judiciaires (Mancini-Griffoli *et al.*, 2018 : 20).

Dans certaines circonstances, les CBDC pourraient permettre aux banques centrales de récolter une quantité importante de données sur les transactions financières grâce à l'algorithme cryptographique intégré dans chaque transaction qui permettrait non seulement de retracer les transferts, mais également de relever la date et l'heure de leur réalisation. Ce niveau d'information offrirait aux banques centrales et aux autorités publiques des pouvoirs de contrôle accrus qui augmenteraient l'efficacité des enquêtes sur les flux illicites de capitaux et le blanchiment d'argent. Comme Burgos et Batavia l'ont expliqué, une CBDC rendrait possible la détection de mouvements financiers suspects, à condition toutefois que le secret bancaire soit levé sur décision de justice. Si nécessaire, et toujours sur décision de justice, le compte ou le portefeuille électronique d'un utilisateur de CBDC pourrait être bloqué pour empêcher l'utilisation de la monnaie digitale comme moyen de paiement. D'autres outils d'investigation pourraient être utilisés pour combattre les activités illicites telles que l'ajout d'un « marqueur spécial » sur les comptes de CBDC qui permettrait d'obtenir des informations supplémentaires sur la localisation et les activités du criminel (Burgos et Batavia, 2018 : 19).

Dans l'ensemble, comme le résumait Cooper et Allen, « une connaissance approfondie des données liées aux transactions permet d'améliorer la vitesse des procédures de juricomptabilité et d'audit financier qui sous-tendent une capacité de surveillance accrue de la banque centrale pour protéger la valeur de sa monnaie fiduciaire (Cooper et Allen, 2018: 11). Cette nouvelle capacité pourrait, à son tour, accroître la résilience du système financier et de l'économie réelle et renforcer la confiance sociale dans les CBDC.

Fraude sociale et évasion fiscale

Une CBDC pourrait être particulièrement utile pour la perception de la TVA qui constitue la plus grande contribution aux budgets des États. En effet, les autorités fiscales cherchent des moyens plus efficaces pour la perception de la TVA afin de générer des recettes et réduire le déficit budgétaire. Une étude récente montre que les États membres de l'UE perdent chaque année des milliards d'euros de recettes de TVA en raison de la fraude et de systèmes inadéquats de perception de la taxe. Selon un rapport sur la manqué à gagner ou « trou de la TVA » (« VAT gap »)¹⁵, ce dernier s'élevait à 147,1 milliards EUR pour 2016 (Lamensch et Ceci: 2018: 10).

L'un des principaux problèmes qui encouragent les comportements frauduleux en matière de TVA est le paiement en espèce que le fraudeur effectue pour contourner la taxe et augmenter ses profits, ce qui soulève la question de voir si les mouvements de cash pourraient être évités ou réduits tout en gardant une trace d'audit. C'est là que les nouvelles solutions technologiques supportant les monnaies digitales et en particulier les CBDC, s'avèrent pertinentes : elles peuvent potentiellement réduire la charge administrative pesant sur les entreprises et les autres

¹⁵ Cette perte désigne le manque à gagner sur la TVA, lequel est défini comme la différence entre les recettes attendues de TVA et celles effectivement perçues.

organisations dans le cadre de la perception de la TVA, accroître la transparence des transactions en temps réel et réduire les risques de fraude et d'erreurs (Walport, 2015 : 71).

2.3 Favoriser l'inclusion financière

L'exclusion financière a été de plus en plus considérée comme l'un des obstacles à la lutte contre la pauvreté. Par conséquent, le développement d'innovations permettant d'étendre l'accès aux services financiers aux populations pauvres est devenu un défi urgent. Les services financiers mobiles ont certes contribué au développement de l'inclusion financière, mais ils présentent certaines difficultés qui limitent leurs capacités à tenir leurs promesses. En revanche, une CBDC permet de combiner les avantages de la technologie mobile avec les atouts d'une monnaie fiduciaire établie sous l'égide d'une banque centrale, ce qui représente une opportunité unique de contribuer à l'inclusion financière.

L'exclusion financière dans les économies émergentes

A l'échelle mondiale, environ 1,7 milliard d'adultes restent non bancarisés, c'est-à-dire qu'ils ne disposent pas de compte auprès d'une institution financière ou d'un opérateur financier mobile. La détention d'un compte bancaire étant pratiquement universelle dans les économies à revenus élevés, la quasi-totalité de la population adulte non bancarisée vit dans les pays en développement. La proportion est plus élevée en Afrique, au Moyen-Orient, en Asie du Sud-Est et en Asie du Sud, et particulièrement élevée parmi les pauvres, les femmes et les personnes vivant en zones rurales. Toutefois, de nombreuses personnes issues de la classe moyenne sont également concernées. Les principales raisons qui expliquent ce manque d'inclusion financière¹⁶ dans les économies émergentes sont le coût des comptes bancaires, une distance excessive par rapport à l'emplacement des banques et le manque de confiance dans le système bancaire (Banque mondiale, 2017).

Même ceux qui détiennent un compte en banque n'ont pas accès à la vaste gamme de services financiers, comme les comptes d'épargne, les prêts et les produits d'assurance. En conséquence, la plupart des gens règlent leurs transactions exclusivement en cash, ne disposent pas des instruments adéquats pour épargner ou investir et n'ont pas accès au crédit au-delà des réseaux informels et personnels. Dès lors, une quantité importante de la richesse reste en dehors du système financier et le crédit continue à être rare et cher. Cela empêche les gens de développer des activités économiques qui pourraient améliorer leur qualité de vie (McKinsey Global Institute, 2016).

La prédominance du cash reste élevée malgré les nouvelles technologies de paiement. Selon le G4S World Cash Report, 75% des pays étudiés déclarent que le cash est utilisé dans plus de 50% des transactions (G4S, 2018: 14). Dans les économies émergentes, ce ratio est parfois beaucoup plus élevé, comme en Inde où il a atteint 95% en 2016. Pour les gouvernements, la **prédominance du cash** crée des fuites dans les finances publiques et peut encourager la corruption. Des programmes sociaux fondés sur les paiements en espèces et des produits subventionnés tels que les carburants et les denrées de base limitent également la capacité des gouvernements à cibler efficacement l'aide et les subsides. En outre, les paiements en espèces renforcent les grandes économies informelles qui freinent la concurrence et privent les gouvernements de recettes fiscales (McKinsey Global Institute, 2016).

L'essor des paiements digitaux

Dans de nombreuses économies à revenus élevés, les cartes de débit et crédit utilisées dans les points de vente dominant le paysage des paiements digitaux. En revanche, dans la plupart des économies émergentes, peu de gens possèdent de telles cartes étant donné qu'ils demeurent

¹⁶ L'inclusion financière est le processus visant à garantir l'accès des groupes vulnérables à des produits et services financiers adaptés à leurs besoins, et proposés à un coût abordable et de manière juste et transparente par les grands établissements financiers.

nombreux à être exclus du système bancaire. Mais une part importante de la population a un téléphone portable, ce qui pourrait permettre à ces économies d'utiliser directement les paiements mobiles sans passer par l'étape des services bancaires traditionnels. En effet, à l'échelle mondiale, environ 1,1 milliard d'adultes non bancarisés - dont deux tiers environ sans compte bancaire - possèdent un téléphone portable qui pourrait leur permettre d'accéder à des services financiers (Banque mondiale, 2017 : p. 92). La finance mobile¹⁷ peut se développer dans les économies émergentes car elles bénéficient d'une couverture de réseau presque totale dont la qualité s'améliore rapidement. En outre, l'utilisation des téléphones mobiles augmente vite : en 2014, près de 80 % des adultes dans les pays émergents avaient un abonnement de téléphonie mobile et d'ici 2020, cette proportion devrait atteindre 90 %. Cela signifie qu'un grand nombre de personnes qui ne disposent pas actuellement de compte bancaire, pourraient accéder aux services financiers à travers leur téléphone portable (McKinsey Global Institute, 2016).

Mais comment la finance mobile contribue-t-elle à l'inclusion financière ? Le *World Bank's Global Financial Development Report 2014 on Financial Inclusion* indique que les personnes à faibles revenus sont les premières à bénéficier de l'innovation technologique dans les services de paiements mobiles ou de banque en ligne. Ces innovations rendent les services bancaires moins chers et plus accessibles aux populations pauvres, en particulier celles vivant dans des zones rurales éloignées et peu peuplées qui ne sont pas ou très peu desservies par les banques de détail. Les téléphones portables peuvent éliminer le besoin de voyager de longues distances vers une institution financière. Et en abaissant le coût des services financiers, la technologie digitale pourrait les rendre plus abordables financièrement.

En outre, la familiarité d'un téléphone portable peut aider les utilisateurs à surmonter le stress qu'ils peuvent ressentir lorsqu'ils utilisent un compte bancaire traditionnel. En effet, les personnes pauvres peuvent être intimidées par l'idée de se rendre dans une banque, mais elles sont habituées à envoyer des SMS ou à échanger des minutes pré-payées avec les membres de leur famille. Un autre aspect à prendre en compte est le fait que l'accès aux comptes bancaires traditionnels augmente lentement à mesure que les niveaux de revenu national augmentent. En revanche, l'utilisation de comptes mobiles ne montre aucune corrélation avec le revenu: le taux de pénétration le plus fort se situe aujourd'hui dans certains des pays les plus pauvres du monde. Une masse critique d'utilisateurs doit utiliser le système pour qu'il puisse démarrer. Une fois qu'un réseau d'utilisateurs digitaux actifs est bien établi, un nombre croissant de personnes voudront adhérer (McKinsey, 2016).

Les défis liés aux paiements mobiles

Malgré le fort potentiel des paiements mobiles pour favoriser l'inclusion financière, leur développement a aussi révélé certaines limites. Comme le souligne une étude de la CNUCED, l'expansion des paiements mobiles pose de nombreux problèmes en termes de **réglementation financière**¹⁸, en particulier concernant l'émission de monnaie, les limites des transactions, les activités bancaires des agences et la lutte contre le blanchiment d'argent (CNUCED, 2012: 21).

Le fait que les systèmes de paiements mobiles de différents opérateurs ne soient pas toujours interopérables au même titre que l'argent liquide revêt une importance particulière pour les utilisateurs. En raison de ce **manque d'interopérabilité**, les particuliers sont obligés de transférer de l'argent à ceux qui utilisent le même opérateur de réseau mobile au sein d'un pays spécifique, ce qui tend à restreindre la portée des transactions et à les rendre fastidieuses. Ce

¹⁷ La finance mobile désigne la fourniture de services financiers par le biais d'un appareil mobile.

¹⁸ La réglementation financière vise à maintenir l'intégrité du système financier par le biais de la surveillance, des normes en matière de déclaration d'informations (*reporting*) et des mécanismes de mise en œuvre. Les objectifs spécifiques comprennent la prévention des manipulations de marché et de la fraude des investisseurs, l'assurance de la compétence des prestataires, la protection des consommateurs et le maintien de la confiance des investisseurs dans le système financier dans son ensemble.

problème est susceptible de persister étant donné que les opérateurs de paiements mobiles sont eux-mêmes réticents à autoriser l'interopérabilité du fait qu'ils ne veulent pas permettre aux clients d'être en mesure de transférer facilement leurs fonds vers la concurrence (Donovan, 2012). Toutefois, des entreprises privées ont récemment lancé des projets visant à mettre en œuvre des solutions locales permettant une interopérabilité au moins limitée. Ces solutions peuvent être coûteuses, car elles nécessitent des investissements en capital et n'impliquent pas la banque centrale. Le but est de créer une relation entre les institutions privées pour soutenir les transactions qui restent basées sur de la monnaie scripturale de banques commerciales.

Un autre problème important réside dans le fait que beaucoup d'initiatives en matière de paiements mobiles sont en partie – dans certains cas entièrement – menées par des institutions non bancaires qui sont situées en dehors du champ de la réglementation financière. Cette situation a soulevé des inquiétudes parmi les régulateurs qui se sont montrés réticents à agréer les opérateurs non bancaires de paiements mobiles, au motif qu'ils ne sont légalement pas soumis à une surveillance prudentielle. Dans de nombreux pays, cette objection a été surmontée par les banques centrales en exigeant un partenariat entre l'opérateur de réseau mobile et une banque soumise à la réglementation prudentielle, ce qui permet aux avoirs électroniques détenus par les clients sur leurs comptes mobiles d'être totalement ou partiellement adossés à un compte bancaire. Cependant, lier les paiements mobiles au système bancaire formel, par exemple en exigeant un compte bancaire pour permettre les paiements mobiles, peut compromettre l'objectif d'inclusion financière (Aron, 2017).

Néanmoins, certains pays émettent actuellement des licences de prestataires de services de paiement (PSP) qui sont nécessaires aux opérateurs de téléphonie mobile pour exploiter des systèmes de paiement mobiles. Il s'agit de licences limitées qui ne permettent pas le paiement d'intérêts ou l'octroi de crédits mais sont uniquement destinées à la gestion d'ordres de paiement ou l'acceptation de fonds en dépôt. Au sein de l'Union européenne, une plus grande flexibilité a été introduite dans la réglementation bancaire avec la deuxième version de la directive concernant les services de paiement (*Payment Services Directive*, en abrégé PSD2) qui ouvre le marché des paiements à de nouveaux acteurs (en particulier les fintechs) afin de développer la concurrence et réduire le coût d'accès aux moyens de paiement pour les consommateurs. Entrée en vigueur le 13 janvier 2018, elle oblige notamment les banques à instaurer un droit d'accès aux comptes bancaires en faveur de prestataires tiers (*Third Party Payment Service Providers, TPP*) dès lors que les consommateurs le souhaitent. Ainsi, les prestataires tiers pourraient, au nom des clients, effectuer des paiements directement par débit du compte ou se procurer des données de compte.

Les avantages d'une monnaie digitale de banque centrale

Une CBDC ne requiert pas la détention d'un compte bancaire et représente ainsi un avantage significatif pour les consommateurs des pays comptant un grand nombre de personnes non bancarisées ou des pays dotés de systèmes bancaires sous-développés ou peu fiables. En effet, **une CBDC permet de contourner le système bancaire, en passant directement à des solutions entièrement digitales sans avoir besoin de comptes bancaires.** Une telle innovation faciliterait l'inclusion financière en offrant un accès aux personnes et aux entreprises exclues des banques traditionnelles et en rendant les services financiers plus abordables et accessibles. **Tous les citoyens bénéficieraient de l'universalité de la monnaie à cours légal, combinée à la fluidité des transactions électroniques, sans être limités par des différences socioéconomiques, ethniques ou de classes.**

Cela permettrait aux gouvernements d'atteindre plus facilement les citoyens sans compte bancaire et de leur verser des subventions ou des salaires. À leur tour, les bénéficiaires pourraient utiliser immédiatement la CBDC pour payer leurs factures. Une CBDC offrirait également un nouveau moyen d'épargner efficacement, étant donné que les utilisateurs pourraient recevoir, conserver et enregistrer des transactions digitalement avec un minimum de frictions.

En outre, le fait que la monnaie digitale à cours légal soit garantie en dernier ressort par la banque centrale augmenterait la **confiance** du public dans la sécurité du système et renforcerait son acceptation et son utilisation à grande échelle. La confiance du public serait accrue par le fait que, comme souligné précédemment (voir la section 3.1), une CBDC est une monnaie de banque centrale et n'implique donc aucun **risque de crédit** pour son détenteur. Cela contraste avec la monnaie électronique privée qui comporte un risque de contrepartie, étant donné que les dépôts bancaires sont une dette de l'émetteur et que les clients des banques offrent un crédit à leurs banques respectives.

Une autre caractéristique importante d'une CBDC qui contribuerait à l'inclusion financière est que, contrairement aux réseaux de paiement mobiles, une CBDC offre un système simplifié de monnaie digitale totalement **interopérable**. Cela signifie que la monnaie digitale d'un particulier ne serait plus exclusivement liée à un seul opérateur de téléphonie mobile. Un système totalement interopérable permettrait à une entité qui accepte un instrument de paiement particulier d'avoir la garantie que ses clients sont en mesure d'utiliser cet instrument, indépendamment de leur affiliation bancaire ou de celle de leur partenaire.

2.4 Élargir la portée des instruments de politique monétaire

L'introduction d'une monnaie digitale de banque centrale pourrait renforcer l'efficacité de la politique monétaire traditionnelle, tout en fournissant aux banques centrales de nouveaux instruments monétaires. Une CBDC pourrait contribuer à relâcher la limite inférieure des taux d'intérêts nominaux, ce qui permettrait aux banques centrales d'appliquer des politiques de taux d'intérêts négatifs lorsque les circonstances économiques l'exigent. Alternativement, une CBDC pourrait être utilisée comme instrument de soutien à une politique monétaire non conventionnelle en temps de crise, à l'instar de la monnaie « hélicoptère ».

L'émission d'une monnaie digitale de banque centrale

L'introduction d'une CBDC pourrait renforcer la capacité des banques centrales de contrôler la quantité de CBDC circulant dans l'économie en temps réel, ce qui pourrait informer la formulation de la politique monétaire. Les banques centrales seraient en mesure d'opérer des adaptations plus rapides de la politique monétaire en fonction de l'évolution de la conjoncture économique. Elles auraient également la capacité de s'adapter au volume des transactions et au nombre d'utilisateurs qui seraient susceptibles d'évoluer avec le développement de la CBDC. C'est l'un des avantages des nouvelles technologies financières qui permettrait aux banques centrales de garder une trace de toutes les transactions de manière transparente et vérifiable (Ahmat and Bashir, 2017: 4).

Au-delà de ces considérations générales, l'introduction d'une CBDC pourrait avoir différents types de conséquences pour la politique monétaire, dont l'ampleur dépend des caractéristiques spécifiques de la CBDC. Un paramètre clé consiste à déterminer si la CBDC serait ou non **porteuse d'intérêts**. Si la CBDC ne porte pas intérêt, à l'instar du cash physique que les banques centrales mettent à disposition du grand public, les implications pour la politique monétaire seraient alors négligeables. À l'inverse, si la CBDC porte des intérêts (positifs ou négatifs), elle pourrait être utilisée comme un instrument supplémentaire de la politique monétaire pour poursuivre divers objectifs macroéconomiques (Meaning *et al.*, 2018: 4).

Comme l'ont souligné Dyson et Hodgson (2016), ces deux options reflètent deux approches différentes que les banques centrales pourraient adopter lorsqu'elles envisagent d'émettre de la monnaie digitale. Dans la première approche (non porteuse d'intérêt), la banque centrale émet de la monnaie digitale de manière **réactive** en réponse à la demande du public, alors que dans la seconde (porteuse d'intérêt), elle émet de la monnaie digitale de manière **proactive** afin de stimuler la demande globale et ainsi influencer l'économie.

Dans l'approche réactive, les banques centrales émettraient de la monnaie digitale en quantité suffisante pour répondre à la demande du public, exactement comme pour le cash physique actuellement. Les banques centrales fourniraient l'infrastructure nécessaire pour stocker et transférer la CBDC mais laisseraient le public décider comment répartir son argent entre les dépôts bancaires et la CBDC. Ainsi, ce serait le public, plutôt que les banques centrales, qui déterminerait la quantité de CBDC à émettre.

Alternativement, en adoptant une approche proactive, les banques centrales pourraient utiliser la CBDC comme outil de politique monétaire pour stimuler la demande globale et influencer l'économie. Cela pourrait prendre deux formes différentes: permettre à la politique monétaire de fonctionner avec des taux d'intérêt négatifs; et soutenir une politique monétaire non conventionnelle (Dyson et Hodgson, 2016: 20). Ces deux politiques sont discutées ci-dessous.

L'application de taux d'intérêt négatifs

Au lendemain de la crise financière mondiale de 2007-2008, les banques centrales ont tenté de stimuler le crédit bancaire et l'activité économique en maintenant les taux d'intérêt à court

terme à des niveaux historiquement bas. En conséquence, les banques centrales de plusieurs pays, dont la Suisse, la Suède, le Japon et la Banque centrale européenne (BCE) ont fixé des taux d'intérêt négatifs.

Cependant, la politique d'abaissement des taux d'intérêt se heurte à un obstacle connu sous le nom de « limite inférieure égale à zéro » (« *Zero Lower Bound* ») : le fait que la politique monétaire perd son efficacité lorsque les taux d'intérêt nominaux approchent de zéro. Pourquoi? Parce que les déposants et les investisseurs disposent d'un moyen simple pour éviter les taux d'intérêt négatifs : détenir de l'argent liquide. En d'autres termes, l'existence du cash physique crée un obstacle à la mise en œuvre de taux d'intérêt négatifs par les banques centrales.

Ce problème n'est pas nouveau, alors pourquoi devrions-nous nous en préoccuper davantage maintenant que par le passé ? La raison principale en est que les taux d'intérêt bas pourraient dorénavant constituer un phénomène structurel et donc de longue durée. En effet, les faibles taux d'intérêt actuels ne résultent pas uniquement des mesures de relance massive des banques centrales à la suite de la Grande Récession. Ils sont également liés aux profondes transformations socioéconomiques survenues au cours des 30 dernières années, telles que la croissance tendancielle plus faible du PIB, la dégradation de la démographie, le creusement des inégalités et des excédents d'épargne sur les marchés émergents (Rachel et Smith, 2015). Dans ce nouveau contexte, les banques centrales disposent de moins de marge de manœuvre pour lutter contre les récessions qu'au cours des décennies précédentes et risquent de se trouver plus souvent confrontées à la contrainte de la « limite inférieure égale à zéro » à l'avenir (Stevens, 2017: 84).

C'est là que la monnaie digitale de banque centrale devient pertinente. Andy Haldane, l'économiste en chef de la Banque d'Angleterre, suggère qu'une manière d'éliminer la contrainte du taux plancher égal à zéro serait d'introduire une monnaie digitale émise par la banque centrale sur laquelle des **intérêts négatifs** pourraient être appliqués :

Une solution intéressante serait alors de maintenir le principe d'une monnaie garantie par le gouvernement, mais de l'émettre sous une forme électronique plutôt qu'une forme papier. Une telle monnaie continuerait de satisfaire à la convention sociale d'une unité de compte et d'un intermédiaire des échanges émis par l'Etat, à la différence qu'elle serait détenue désormais dans des portefeuilles digitaux plutôt que physiques. Mais cela permettrait d'appliquer des taux d'intérêts négatifs sur la monnaie facilement et rapidement, de manière à relâcher la contrainte de la limite inférieure égale à zéro (Haldane, 2015 : 11).

Il est important de souligner que **l'introduction d'une monnaie digitale de banque centrale pourrait effectivement réduire la contrainte de la « limite inférieure égale à zéro » sur les taux sans abolir le cash mais en complément de ce dernier** (Stevens, 2017: 85). En effet, l'adoption à grande échelle d'une monnaie digitale de banque centrale créerait les conditions nécessaires pour envisager l'abandon des plus grosses coupures. Et puisque les plus grosses coupures ont le coût de portage le plus bas, leur suppression augmenterait le coût de portage moyen de la détention de cash et augmenterait ainsi la marge de manœuvre pour appliquer des taux d'intérêt négatifs (Rogoff, 2016). Cela ferait des CBDC une option intéressante pour supprimer la contrainte de la « limite inférieure égale à zéro » sur les taux tout en continuant à offrir au public la possibilité de conserver une créance sur la banque centrale.

Soutenir une politique monétaire non conventionnelle

Compte tenu de la contrainte de la « limite inférieure égale à zéro » et de l'inefficacité de la politique monétaire expansionniste mise en œuvre dans les années de l'après-crise, certaines banques centrales ont eu recours à la politique monétaire non conventionnelle de l'assouplissement quantitatif (*Quantitative Easing, QE*). Une banque centrale met en œuvre un programme d'assouplissement quantitatif en achetant de grandes quantités d'actifs financiers,

généralement des obligations d'État, ce qui conduit à une hausse des prix et une baisse du rendement de ces actifs financiers, tout en augmentant simultanément l'offre de monnaie.

Il existe toutefois un débat quant à l'efficacité du programme d'assouplissement quantitatif pour stimuler l'économie réelle. Certains économistes affirment que cette politique ne bénéficie qu'à une minorité de ménages aisés (détenteurs d'obligations ou d'actions) qui ont une propension plus faible à dépenser une part supplémentaire de leurs revenus que les ménages à faibles revenus. En d'autres termes, il n'y aurait pas d'effet de « ruissellement » (« *trickle down* ») vers l'économie réelle.

En réponse aux préoccupations selon lesquelles le programme d'assouplissement quantitatif ne parvient pas à créer une demande suffisante, un certain nombre d'économistes ont appelé à un «*QE for the people*» ou « **monnaie hélicoptère** ». Au lieu d'acheter des obligations d'État ou d'autres titres, ils suggèrent que les banques centrales pourraient effectuer des versements directement aux ménages et encourager ainsi la demande globale. Une CBDC pourrait fournir le canal de distribution pour faciliter le transfert direct de fonds de la banque centrale vers les particuliers et les entreprises. Ce mécanisme pourrait servir **d'outil d'expansion monétaire anticyclique** en permettant l'injection directe de liquidités dans l'économie sans passer par le secteur bancaire.

3. Concevoir une monnaie digitale de banque centrale

3.1 Les approches relatives à l'émission et la distribution

Les nombreux avantages que les banques centrales pourraient retirer de l'émission d'une monnaie digitale de banque centrale (CDBC) ne sont pas sans poser certains défis, notamment en ce qui concerne sa conception. En fonction de leurs motivations, les banques centrales doivent définir les caractéristiques de leurs CDBC et collaborer avec des fournisseurs de logiciels informatiques innovants pour comprendre les technologies actuelles et futures. Cette section se focalise sur une CBDC conçue spécifiquement pour permettre aux banques centrales d'émettre une monnaie souveraine sous forme digitale présentant les mêmes caractéristiques que l'argent liquide, en soulignant les différentes approches relatives à l'émission et la distribution.

L'émission de monnaie digitale de banque centrale

L'émission d'une CDBC de ce type est similaire à la façon dont la monnaie papier est actuellement émise. Les mêmes étapes sont nécessaires pour la production, le stockage et la distribution de la monnaie, la seule différence étant la digitalisation du processus. Les presses à imprimer sont remplacées par une « imprimerie d'Etat virtuelle sécurisée » et les billets digitaux sont stockés dans un coffre-fort digital situé dans le centre de données de la banque centrale. Les véhicules blindés destinés à livrer des billets de banque fraîchement imprimés sont remplacés par des transferts digitaux de CBDC vers les portefeuilles des utilisateurs. Les éléments de sécurité présents sur les billets de banque modernes (hologrammes, motifs de précision et numéros de série) sont remplacés par des éléments digitaux de sécurité sous la forme d'algorithmes de cryptographie. Cela rend les unités monétaires de CBDC équivalentes aux billets de banque avec une signature et un numéro de série uniques.

Au vu de leur omniprésence, les téléphones portables seraient le moyen le plus pratique de détenir et de transférer une telle monnaie digitale. Chaque transaction serait sécurisée et validée par une plateforme d'exploitation. Les unités monétaires pourraient également être stockées sur des comptes ou dans des portefeuilles digitaux reliés à des serveurs distants. Etant donné que la monnaie digitale circulerait électroniquement, elle pourrait être utilisée à la fois pour les paiements aux points de vente et les paiements à distance. De cette façon, elle pourrait non seulement servir d'équivalent à l'argent liquide mais aussi de substitut à la monnaie scripturale bancaire. Elle serait parfaitement fongible avec d'autres instruments monétaires et pourrait, par exemple, être échangée contre de l'argent liquide au guichet automatique ou au point de vente.

La distribution de monnaie digitale de banque centrale

Comme souligné par Mersch (2017), la banque centrale peut distribuer la monnaie digitale auprès du public selon deux approches : une approche **par la valeur** (« *value-based* ») ou une approche **par les comptes** (« *account-based* »). Le cash est basé sur une approche par la valeur qui ne nécessite l'utilisation d'aucun compte : un transfert d'espèces est définitif quand le payeur verse l'argent au bénéficiaire. La banque centrale n'est pas impliquée dans ce transfert. Elle enregistre seulement l'émission et le retour final des espèces. En revanche, la CBDC qui existe actuellement sous la forme de dépôts des banques commerciales auprès de la banque centrale est basé sur une approche par les comptes : un transfert d'une banque à l'autre est définitif lorsque les fonds sont débités du compte du payeur et crédités sur le compte du bénéficiaire. La banque centrale est directement impliquée, puisqu'elle enregistre le transfert.

L'approche par la valeur

Une CBDC pourrait être basée sur une approche par la valeur (aussi appelée « *token-based* »¹⁹ ou « à base de jetons »), comme le cash : la banque centrale crée et émet la CBDC, soit directement auprès du public ou indirectement à travers les intermédiaires financiers existants. La distribution de la monnaie et l'administration des portefeuilles des utilisateurs peut être effectuée par la banque centrale elle-même ou peut être déléguée au secteur privé. Les opérateurs privés des plateformes de distribution (banques ou sociétés technologiques) doivent solliciter et obtenir un agrément afin de pouvoir exploiter ce système. Ils offrirait un type de compte de dépôts particulier que l'on appelle des « portefeuilles digitaux ». Les opérateurs fournissant ces comptes sont appelés les « prestataires de CBDC ».

Les prestataires de CBDC auraient la responsabilité de fournir des services de paiement, des informations relatives aux portefeuilles digitaux ou aux comptes, des services de banque en ligne et un service d'assistance pour les clients. Un transfert de CBDC impliquerait de débiter les fonds du portefeuille digital du payeur et de les créditer sur le portefeuille du destinataire sans l'intervention de la banque centrale.

D'un point de vue légal, **il est important de souligner que la monnaie digitale détenue dans les portefeuilles digitaux appartiendrait aux titulaires du compte et non au prestataire de CBDC**. Ce dernier administrerait les portefeuilles digitaux mais n'aurait aucun droit de propriété sur l'argent contenu dans les portefeuilles. Cela contraste fortement avec ce qui se passe dans les banques traditionnelles : la monnaie physique que l'on dépose, devient la propriété de la banque et l'on reçoit en échange une dette sous la forme d'un dépôt bancaire. En conséquence, les prestataires de CBDC ne seraient pas en mesure de développer des activités de crédits avec la CBDC de leurs clients, ce qui signifie que la CBDC serait intrinsèquement sans risque tout comme la monnaie physique (Dyson & Hodgson, 2016).

Cette approche par la valeur présente plusieurs avantages:

- **charge administrative** : si elle est exploitée par le secteur privé, l'approche par la valeur minimise la charge administrative de la banque centrale en permettant que cette tâche soit déléguée aux banques existantes et aux nouveaux entrants dans le secteur technologique.
- **approche orientée sur le marché** : l'administration du système par des sociétés privées encouragerait la compétition et l'innovation, ce qui permettrait d'améliorer et de développer les services.
- **cadre réglementaire** : étant donné que les prestataires de CBDC ne mettraient pas les fonds de leurs clients en danger, le système nécessiterait une réglementation moins importante. Par exemple, il ne serait pas nécessaire d'appliquer les exigences de Bâle en matière de fonds propres applicables aux banques. Cela pourrait avoir pour vertu de stimuler l'innovation en permettant aux nouveaux entrants de concurrencer plus facilement les banques existantes.

L'approche par les comptes

Alternativement, une CBDC accessible au public pourrait être basée sur une approche par les comptes : la banque centrale ouvrirait un compte pour chaque utilisateur et leur fournirait des codes, des numéros de compte et des cartes de paiement afin qu'ils puissent utiliser les unités monétaires pour effectuer des paiements. Cela exigerait que les clients puissent vérifier leur solde et les mouvements de leur compte via Internet et les services bancaires à distance. La banque centrale devrait mettre en œuvre des réglementations en matière de prévention contre

¹⁹ Les jetons (« *tokens* ») sont une représentation digitale d'un actif physique et peuvent être utilisés pour vérifier l'authenticité de cet actif. Une CBDC « à base de jetons » signifie qu'une fois émises, les unités de CBDC peuvent être transférées d'une personne à une autre sans l'intervention de la banque centrale, de la même façon que le cash. L'alternative est une CBDC basée sur une « approche par les comptes » dans laquelle les agents ont un compte enregistré auprès de la banque centrale et les transactions sont effectuées par la banque centrale qui débite un compte et crédite un autre.

la fraude et de lutte contre le blanchiment d'argent sur tous les comptes (Dyson et Hodgson, 2016). Cependant, cette approche présente certains inconvénients:

- **charge administrative** : les capacités administratives requises pour servir directement le public et fournir un service d'assistance technique aux clients dépasseraient les capacités actuelles de nombreuses banques centrales.
- **concurrence avec les banques** : la banque centrale pourrait être perçue comme essayant de concurrencer les banques commerciales pour la fourniture de services de paiement. Cette concurrence soulèverait des questions de conflits d'intérêt entre les banques centrales et les institutions situées à l'intérieur de leur périmètre de supervision.
- **peu d'incitations à innover** : la banque centrale n'aurait pas beaucoup d'incitations à innover dans le cadre de son système de paiement étant donné qu'elle en serait le seul fournisseur.

Cette approche a été mise en œuvre en 2015 par la Banque centrale de l'Équateur (CBE) pour émettre de la monnaie électronique équatorienne (*dinero electronico*) sous la forme de « comptes électroniques » auprès du public. Les citoyens pouvaient ouvrir un compte en téléchargeant une application, en enregistrant leur numéro d'identité nationale et en répondant à quelques sections de sécurité. L'Équateur utilisant le dollar américain comme monnaie officielle, les comptes étaient libellés en dollars américains, ce qui fait de la CBDC équatorienne un cas atypique.

Cependant, le système n'est pas parvenu à attirer un nombre d'utilisateurs ou un volume de paiements suffisants et a été fermé en 2018. Cet échec peut principalement s'expliquer par la méfiance du public envers les autorités publiques, alimentée par des épisodes précédents d'hyperinflation et la crainte consécutive que la monnaie digitale soit une première étape vers la dé-dollarisation de l'économie. Mais il est également lié à la difficulté pour la Banque centrale d'exploiter un système de monnaie digitale basé une approche par les comptes qui nécessite de fournir à la fois des équipements et des logiciels informatiques à plusieurs milliers de commerçants, ainsi qu'un service d'assistance pour le public bien au-delà des capacités des institutions du secteur privé (White, 2018).

Les caractéristiques d'une monnaie digitale de banque centrale

Les caractéristiques spécifiques d'une CBDC dépendent des motivations initiales de la banque centrale. Nous examinons ci-dessous les caractéristiques les plus importantes d'une CBDC similaire au cash, bien que les généralisations soient délicates en raison de la variété des conceptions et d'approches (par la valeur ou par les comptes) en matière de CBDC :

Dénomination

Une CBDC est libellée dans une devise souveraine ; par ex. le franc suisse dans le cas de la Suisse.

Cadre légal

Une CBDC a cours légal, comme le cash. C'est important étant donné que les utilisateurs finaux auront davantage confiance dans une banque centrale que dans une banque commerciale ou un opérateur de réseau mobile. La capacité à inspirer la confiance est une condition essentielle pour que la monnaie soit acceptée par tout le monde et adoptée par une masse critique suffisante, de manière à réduire les coûts de transaction dans l'intérêt de l'économie et du public en général.

Convertibilité

La banque centrale échangerait la CBDC à parité avec les institutions financières qui ont un compte auprès de la banque centrale ou directement avec les utilisateurs finaux. De même, le public pourrait échanger des billets à parité contre de la CBDC.

Intérêts

La question de savoir si une CBDC pourrait comporter des intérêts dépend de son modèle de distribution. Si la CBDC est distribuée par le biais de comptes bancaires (approche par les comptes), elle pourrait potentiellement porter des intérêts (positifs ou négatifs). Une CBDC portant des intérêts serait un proche substitut du dépôt bancaire et de ce fait entrerait directement en concurrence avec les dépôts des banques commerciales. Cela induirait un transfert partiel de fonds des banques commerciales vers les portefeuilles des CBDC. Un tel afflux pourrait avoir des effets secondaires négatifs et menacer le système de réserves fractionnaires des banques (voir section 4.2).

En revanche, si la CBDC est distribuée au moyen de portefeuilles digitaux (approche par la valeur), la possibilité du versement d'un intérêt serait juridiquement inconcevable. En effet, le contrat permettant à l'utilisateur d'avoir accès à la plateforme de distribution serait similaire à un contrat de dépôt : le prestataire de CBDC fournirait à l'utilisateur un espace dédié sur la plateforme - une sorte de « coffre-fort digital » - où il pourrait déposer ses unités monétaires digitalisées. L'utilisateur conserverait la pleine propriété de ses unités monétaires et pourrait faire valoir sa propriété vis-à-vis de l'opérateur agréé et de tout autre tiers. Il réaliserait les opérations de paiement sous sa seule responsabilité. Cette pratique contraste fortement avec ce qui se passe dans les banques traditionnelles où les espèces que l'on dépose deviennent la propriété de la banque et l'on reçoit, en lieu et place, une dette sous la forme d'un dépôt bancaire.

Accès

L'accès à la CBDC est non-exclusif, ce qui signifie que tout le monde peut l'utiliser, mais l'accès aux technologies connexes est nécessaire. La CBDC est détenue sur un compte ou dans un portefeuille digital accessible à toute personne ou entreprise par le biais de divers dispositifs technologiques, y compris les téléphones portables, les tablettes et les ordinateurs personnels avec une capacité de connexion à internet. Les portefeuilles digitaux ou les comptes seraient fournis et administrés soit par la banque centrale, soit par les banques commerciales.

Disponibilité

La CBDC devrait être disponible 24h/24, 7j/7 comme le cash et les autres moyens de paiement électroniques.

Confidentialité

Les nouvelles technologies soulèvent des questions concernant le niveau approprié de confidentialité ou de transparence dans le système financier. Une solution technologique appropriée devrait garantir un niveau de confidentialité équivalent aux processus en place pour les paiements électroniques, tout en offrant en même temps les conditions de traçabilité autorisées par les réglementations nationales et les lois sur la protection des données. Cela signifie concrètement que le système serait privé (les détails des transactions ne sont visibles que par les contreparties de la transaction) mais pas anonyme (les participants doivent être identifiables pour permettre l'application des lois en vigueur, notamment en matière de lutte contre le blanchiment et de connaissance de la clientèle (*Know Your Customer, KYC*)) du moins au-dessus d'un certain seuil²⁰. En fonction des contextes juridiques, certaines autorités peuvent également être amenées, dans les limites fixées par la loi, à exiger la capacité de prendre

²⁰ En effet, une option envisagée dans certains pays consiste à autoriser un portefeuille (ou compte) limité par de fortes restrictions en matière de transactions et de soldes, pouvant être utilisé de manière anonyme ou avec des critères d'enregistrement très limités. Au-delà d'un certain seuil, un enregistrement complet serait requis avec une preuve d'identité. Le résultat serait un système de portefeuilles à deux niveaux avec des limites différentes selon les niveaux. Un tel système vise à répondre au souhait de certaines personnes d'avoir accès à un instrument digital anonyme.

connaissance de transactions dans des circonstances spécifiques, par exemple dans le cas d'une enquête sur des mouvements de fonds illicites.

Offre par la banque centrale

La banque centrale fournirait autant de monnaie digitale que le public en demande. Par conséquent, l'offre serait déterminée par la demande et parfaitement élastique.

Le canal de distribution utilisé par la banque centrale

Les ménages et les entreprises achèteraient la CBDC, soit directement auprès de la banque centrale, soit indirectement auprès d'une institution financière agréée (par exemple une banque), avec leurs dépôts ou avec des billets de banque. Ces établissements financiers agréés détiendraient des comptes auprès de la banque centrale et respecteraient, pour leurs transactions en CBDC, les exigences réglementaires en matière de connaissance de la clientèle (« *Know-your customer* », « *KYC* »), de lutte contre le blanchiment d'argent (AML) et le financement du terrorisme (CFT).

Caractère définitif et irrévocabilité

Une CBDC nécessite une solution technologique permettant la confirmation instantanée des transactions. Dans le cas d'une CBDC fondée sur l'approche par la valeur, il ne serait pas nécessaire de procéder à une opération de compensation et de règlement entre les parties à la transaction, comme pour les transactions en cash.

Tableau 1 : Caractéristiques d'une CBDC similaire au cash

Caractéristiques	CBDC similaire au cash
Dénomination	Devise souveraine, ex. : CHF, USD
Cours légal	Oui
Convertibilité en cash	Parité / sans commission
Intérêts	Non
Commissions de la banque centrale	Aucune
Accès	Non exclusif, mais l'accès à la technologie associée est requis
Disponibilité	24/7
Confidentialité	Similaire aux paiements électroniques
Offre par la banque centrale	Déterminée par la demande et parfaitement élastique
Canal de distribution	Directement à travers la banque centrale ou indirectement par le biais d'établissements financiers agréés disposant de comptes auprès de la banque centrale. Ces établissements respectent les réglementations AML et KYC.
Finalité/irrévocabilité	Immédiat, au moment de la transaction

3.2 Les solutions technologiques pour la mise en œuvre

Les technologies fondées sur le consensus telles que la *blockchain* – un type spécifique de registre distribué – sont souvent considérées comme étant nécessaires à la mise en œuvre des CBDCs. Bien que ces technologies comportent certains avantages pour l'enregistrement des transactions financières, elles présentent des dangers et des difficultés pour le modèle traditionnel de monnaie souveraine. En revanche, de nouvelles solutions technologiques émergent dans le but d'offrir un système non consensuel pour gérer le traitement des transactions. Ces technologies sont mieux adaptées pour permettre aux banques centrales d'émettre un instrument monétaire souverain sous la forme digitale.

Le Bitcoin et la technologie des registres distribués

Il est désormais largement reconnu que l'innovation clé dans le Bitcoin n'est pas la création d'une unité de compte alternative, mais sa technologie sous-jacente, la « technologie du registre distribué, DLT ». La DLT permet à un système de paiement de fonctionner de manière décentralisée, sans aucune intervention d'un tiers de confiance, telle qu'une banque centrale. Le terme de « registre distribué » est utilisé pour décrire « une base de données ou un registre sécurisé qui est répliqué à travers de multiples sites, pays ou institutions sans aucun contrôleur centralisé » (ITU 2016 : 11).

L'idée d'un registre distribué n'est pas nouvelle. De tels registres sont utilisés par des organisations (par ex. des chaînes de supermarché) qui possèdent des succursales dans un pays donné ou à travers différents pays. Cependant, dans une base de données distribuée traditionnelle, un **administrateur central** exécute les fonctions clé nécessaires pour maintenir une cohérence entre les multiples copies du registre. La manière la plus facile d'y parvenir pour l'administrateur est de conserver une copie originale du registre qui est périodiquement mise à jour et partagée avec tous les participants du réseau (BRI, 2017 : 58).

En revanche, les nouveaux systèmes basés sur la DLT diffèrent des bases de données traditionnelles dans le sens où ils ne requièrent pas d'administrateur central pour gérer la base de données. Les participants peuvent saisir de nouvelles informations à tout moment et les ajouter à la base de données au moyen d'un processus de validation. Les nouvelles données sont rajoutées à la copie du registre distribué de chaque participant de manière à ce que chacun d'entre eux soit toujours en possession de la dernière version de l'ensemble de la base de données. La première et la plus célèbre application de la DLT est la technologie *blockchain* développée initialement pour le Bitcoin. La technologie *blockchain* est basée sur un mécanisme de consensus décentralisé qui facilite le transfert de la monnaie digitale d'un utilisateur à l'autre sans le besoin d'une intervention d'un tiers de confiance.

Cependant, comme le souligne Scorer (2017), cette technologie n'est pas une solution adaptée à la mise en œuvre d'une CBDC. En effet, **l'environnement dans lequel une CBDC serait susceptible d'être créée serait totalement différent, du fait qu'il impliquerait au moins un tiers de confiance - la banque centrale - devant être capable d'exercer un certain degré de contrôle central**. Par ailleurs, les solutions technologiques de type *blockchain* nécessitent une quantité énorme de puissance de calcul et de temps pour le traitement des transactions, ce qui les rend inefficaces pour une utilisation à grande échelle, comme dans le cas d'une monnaie souveraine. Ce serait socialement inefficace et un non-sens technologique conduisant à gaspiller de grandes quantités de puissance de calcul et d'énergie²¹. Par conséquent, les caractéristiques de la technologie *blockchain* ne sont ni nécessaires, ni souhaitables pour mettre en œuvre une CBDC.

²¹ La consommation électrique annuelle du Bitcoin était estimée à 53.63 (TWh) début avril 2019, ce qui représente l'équivalent de la consommation d'un pays entier comme la Colombie.

Certains projets basés sur la technologie DLT ont été testés pour les règlements interbancaires pour le secteur public (OCDE, 2018: 20). Les projets menés jusqu'à présent et mentionnés dans la section 2.2, sont toujours en cours d'évaluation, mais les résultats préliminaires indiquent que les solutions DLT utilisant des formes privées (ou « permissionnées ») de DLT restent trop immatures pour être adoptées dans le cadre d'une CBDC.

Les exigences technologiques

Les motivations initiales de la banque centrale pour émettre une CBDC sont essentielles pour déterminer la solution technologique adaptée à sa mise en œuvre. Dans le cas d'une CBDC similaire au cash, il y a un certain nombre d'exigences technologiques qui devraient être remplies, parmi lesquelles : résilience, sécurité, évolutivité, traitement des transactions, confidentialité, interopérabilité et pérennité. Ces exigences sont indépendantes de la technologie, en ce sens qu'elles devraient être prises en compte pour tout type de solution CBDC.

Ces caractéristiques sont discutées plus en détails ci-dessous :

Résilience

Une CBDC utilisée à grande échelle serait considérée comme une infrastructure nationale stratégique, nécessaire au bon fonctionnement du pays et dont la vie quotidienne de sa population dépendrait. Toute perturbation aurait un impact majeur sur le système financier et l'économie. Par conséquent, la solution technologique retenue devrait offrir des niveaux élevés de résilience et être opérationnelle sur l'ensemble du pays, 24h/24 et 365 jours par an.

Sécurité

Les considérations de sécurité sont également cruciales, en particulier au vu de la fréquence croissante et de l'impact des cyber-attaques. La CBDC doit être protégée contre tout accès non autorisé et toute altération des données ainsi que contre toute perturbation au niveau opérationnel.

Évolutivité

Une exigence technologique importante est la capacité du système à s'adapter au volume des transactions et au nombre d'utilisateurs pouvant augmenter avec l'adoption de la CBDC.

Traitement des transactions

Une solution technologique optimale devrait permettre la confirmation instantanée des transactions et ne nécessiterait aucune opération de compensation et de règlement entre les parties, comme pour les transactions en cash.

Confidentialité

Les nouvelles technologies soulèvent des questions concernant le niveau approprié de confidentialité ou de transparence dans le système financier. La technologie sous-jacente à une CBDC devrait garantir un niveau de confidentialité équivalent aux processus en place pour les paiements électroniques, tout en offrant en même temps les conditions de traçabilité autorisées par les réglementations nationales et les lois sur la protection des données. Cela signifie concrètement que le système serait privé (les détails des transactions ne sont visibles que par les contreparties de la transaction) mais pas anonyme (les participants doivent être identifiables pour permettre l'application des lois en vigueur, notamment en matière de lutte contre le blanchiment et de connaissance de la clientèle (*Know Your Customer, KYC*)) du moins au-dessus d'un certain seuil²². En fonction des contextes juridiques, certaines autorités peuvent également

²² En effet, une option envisagée dans certains pays consiste à autoriser un portefeuille (ou compte) limité par de fortes restrictions en matière de transactions et de soldes, pouvant être utilisé de manière anonyme ou avec des critères d'enregistrement très limités. Au-delà d'un certain seuil, un enregistrement

être amenées, dans les limites fixées par la loi, à exiger la capacité de prendre connaissance de transactions dans des circonstances spécifiques, par exemple dans le cas d'une enquête sur des mouvements de fonds illicites.

Interopérabilité

Une CBDC devrait coexister avec le système financier. Une synchronisation entre les différents systèmes de paiement serait nécessaire pour assurer l'efficacité et la cohérence des paiements. Par conséquent, la solution technologique devrait permettre une interopérabilité totale avec les méthodes de paiement existantes. L'interopérabilité comprend l'obligation de disposer de points d'échange entre la CBDC et la monnaie scripturale des banques commerciales afin d'étendre l'utilisation de la CBDC dans les transactions avec d'autres systèmes de paiement.

Pérennité

Une autre exigence technologique serait que la CBDC soit capable de fonctionner pendant une longue période et ainsi de s'adapter ainsi à l'évolution de l'environnement. Il pourrait s'avérer nécessaire d'adapter sa capacité de traitement afin de répondre à des changements de la demande. En outre, le paysage technologique est susceptible d'évoluer rapidement dans le futur. Par conséquent, il est essentiel que le système ait la capacité de continuellement s'actualiser et d'améliorer ses paramètres de sécurité.

Exigences	Résumé
Résilience	Hautement opérationnelle 24h/24, 7j/7, 365j par an
Sécurité	Sécurisée face aux cyber-attaques
Évolutivité	Potentiel de plusieurs milliers de transactions par seconde
Traitement des transactions	Immédiat, en temps réel, règlement à caractère non définitif
Confidentialité	Similaire à celle des paiements électroniques
Interopérabilité	Convertibilité et interopérabilité totales avec l'écosystème de paiement existant
Pérennité	Capacité d'actualisation et de modernisation, sans effet sur le service offert

complet serait requis avec une preuve d'identité. Le résultat serait un système de portefeuilles à deux niveaux avec des limites différentes selon les niveaux. Un tel système tente de répondre au souhait de certaines personnes d'avoir accès à un instrument digital anonyme.

4. Problèmes et défis

4.1 La monnaie digitale de banque centrale et le « *narrow banking* »

L'émission d'une CBDC est souvent considérée comme soulevant des questions relevant du « *narrow banking* »²³ ou de la « monnaie pleine ». Cependant, une telle argumentation est trompeuse, car l'introduction d'une CBDC ne partage pas le même objectif et n'entraîne pas les mêmes restrictions que le « *narrow banking* » ou la « monnaie pleine ». Par conséquent, il est important de clarifier les différences entre les deux propositions de réforme ainsi que leurs implications pour le système bancaire.

Monnaie pleine : un cas de « *narrow banking* »

La **monnaie pleine** (également appelée monnaie 100%) est une alternative proposée au système de réserves fractionnaires des banques, dans laquelle les banques ne pourraient plus créer de la nouvelle monnaie sous forme de dépôts bancaires. Dans le système monétaire actuel, la quasi-totalité de la monnaie est créée par les banques commerciales (privées) via la création de prêts. En revanche, dans un système de monnaie pleine, la création de monnaie par des institutions privées serait interdite et chaque dépôt devrait être garanti par des fonds publics (par ex. cash, réserves de banque centrale, titres d'Etat) afin de satisfaire la demande potentielle. En résumé, le taux de réserve d'une banque devrait être de 100% (Dow, Johnsen, Montagnoli, 2015).

Le « *narrow banking* » est habituellement présenté comme l'équivalent moderne du principe de « monnaie pleine », défendu par les économistes pionniers tels que David Ricardo pour corriger l'inadéquation entre les réserves monétaires et le stock de billets en circulation. Les « *narrow banks* » sont spécialisées dans les activités de dépôts et de paiement et elles ne sont pas autorisées à accorder des prêts au secteur privé ou se voient fortement restreintes dans cette activité. En outre, elles investissent tous leurs engagements en dépôts dans des actifs de très haute qualité (Bossone, 2001 : 4). Dans un système de « *narrow banking* », les dépôts ne financent pas des prêts ou des investissements risqués, mais tous les dépôts sont investis dans des instruments sûrs et liquides, tels que les réserves de banque centrale ou les titres publics (Norges Bank, 2018 : 38).

Le « *narrow banking* » ressemble à la « monnaie pleine » mais n'est pas tout à fait identique, la monnaie pleine représentant **un type spécifique de « *narrow banking* »**. Comme expliqué par Laina (2015), le « *narrow banking* » diffère de la « monnaie pleine », dans le sens où il permet à tout type d'actifs jugés sans risques de servir de contrepartie aux dépôts bancaires. Les actifs dits sans risques peuvent être de toute sorte, des réserves de banques centrales aux prêts bancaires traditionnels tels que les hypothèques. En revanche, un système de « monnaie pleine » n'autorise que les fonds publics (cash, réserves de banques centrales et titres publics) à servir de contrepartie aux dépôts bancaires. Par conséquent, le système de « monnaie pleine » peut être considéré comme un type spécifique – le plus strict – de « *narrow banking* ».

Dans les années 1930, le « *narrow banking* » a été proposé dans le cadre d'une réforme monétaire visant à restaurer la confiance pendant la Grande Dépression aux États-Unis, notamment par un groupe d'économistes de l'Université de Chicago, tels que Frank Knight, Henry Simons et Lloyd Mints. Cette politique a également été soutenue par des spécialistes de l'économie monétaire renommés comme Irving Fisher, Milton Friedman et James Tobin. Ce qui est devenu célèbre sous l'appellation de « **Plan de Chicago** » a été proposé notamment pour

²³ Le terme « *narrow banking* » a été inventé par Robert Litan (1987). En français, il signifie littéralement « banque étroite », ce qui reflète l'idée d'une réduction ou restriction de l'activité des banques.

abolir le régime de réserves fractionnaires et imposer aux banques un taux de réserves obligatoires sur les dépôts équivalent à 100%. Le plan n'a toutefois jamais été adopté en raison de la forte résistance du secteur bancaire (Benes et Kumhof, 2012).

La monnaie digitale de banque centrale n'est pas la « monnaie pleine »

Quelle relation existe-t-il entre la CBDC et la « monnaie pleine » ? **Le système de paiement d'une CBDC n'a pas besoin de se conformer à un modèle bancaire de réserves à 100%, dans lequel les banques perdent leurs capacités à faire du crédit.** Cependant, il est vrai qu'une l'introduction d'une CBDC pourrait conduire à une situation de « monnaie pleine » si *tous les clients* venaient à transférer les dépôts à vue qu'ils détiennent dans les banques commerciales vers des portefeuilles digitaux ou comptes de CBDC. Ce scénario extrême est toutefois très peu probable, en particulier si les portefeuilles digitaux ou comptes de CBDC ne génèrent pas d'intérêts.

Plus précisément, comme le souligne une étude de la Banque Internationale des Règlements (2018), la CBDC et la « monnaie pleine » diffèrent de deux manières importantes :

- Premièrement, dans un système de CBDC, les utilisateurs possèdent une créance directe sur la banque centrale, alors que dans un système de « *narrow banking* », les utilisateurs détiennent de la monnaie scripturale de banque commerciale garantie intégralement par des réserves de banques centrales ou des créances souveraines.
- Deuxièmement, une CBDC pourrait coexister avec les dépôts des banques commerciales, alors que les propositions de « monnaie pleine » visent à abolir le privilège des banques de créer de la monnaie. L'idée d'une CBDC est de donner au public la possibilité de choisir entre les dépôts des banques commerciales et la monnaie de banque centrale, avec les deux coexistant l'une à côté de l'autre (Huber, 2018 : 1).

Ce dernier point nous permet de bien souligner que, contrairement à la « monnaie pleine », **l'objectif d'une CBDC n'est pas de remplacer le système bancaire traditionnel par une forme unique de liquidité émise par l'État. Au contraire, l'objectif d'une CBDC est de compléter le système bancaire en offrant un éventail plus large de possibilités pour dépenser, conserver et transférer de la valeur.** Cela signifie que les banques resteraient libres de continuer à développer des activités de crédit et d'attirer des dépôts, mais que les soldes des utilisateurs de CBDC seraient séparés, aux niveaux opérationnel et juridique, des soldes des dépôts traditionnels. En ce sens, l'introduction d'une CBDC pourrait être décrite comme une restriction partielle du système bancaire (« *partial narrow-banking system* »), par opposition à une restriction complète du système bancaire (« *full narrow-banking system* ») dans laquelle les banques sont *obligées* de fonctionner comme des « *narrow banks* » plutôt que des banques à réserves fractionnaires (Gouveia et al.: 2017).

4.2 Implications pour les banques et la stabilité financière

L'introduction d'une CBDC conduirait à une situation où deux formes de monnaie digitale seraient en compétition : les dépôts bancaires et les portemonnaies digitaux ou comptes de CBDC. Cela pourrait entraîner des mouvements de fonds en temps normal et en période de crise, avec différentes implications pour les banques et la stabilité financière. Bien qu'un système de CBDC puisse stimuler un transfert de fonds des banques commerciales vers la banque centrale en période d'instabilité financière, elle aurait également un effet positif en garantissant à la population un accès permanent à un système de paiement sûr.

La dynamique de marché entre les portefeuilles digitaux et les dépôts bancaires

L'introduction d'une CBDC conduirait à une nouvelle situation où les consommateurs auraient le choix entre deux formes différentes de liquidité électronique : les dépôts bancaires traditionnels et les portefeuilles digitaux. En dépit de leurs différences, ces deux formes de liquidité électronique entreraient inévitablement en concurrence. Les consommateurs seraient amenés à choisir s'ils préfèrent détenir de l'argent liquide, de la monnaie scripturale de banques commerciales (dépôts bancaires) ou de la monnaie digitale émise par la banque centrale.

Comme mentionné précédemment (voir section 1.2), une différence importante entre ces deux formes de liquidité électronique réside dans le fait que les dépôts bancaires comportent un risque de crédit pour les montants qui dépassent le plafond assuré par la garantie de dépôts (actuellement 100'000 EUR dans l'UE et 100 000 CHF en Suisse), alors que les portefeuilles digitaux ne comportent aucun risque de crédit quelque soit le montant détenu. Cela signifie que pour les individus ou les institutions qui ont des sommes d'argent importantes à stocker, les portefeuilles digitaux pourraient être plus attractifs, sous réserve du fait qu'ils ne généreraient aucun intérêt. En période d'instabilité financière, les portefeuilles digitaux pourraient s'avérer encore plus attractifs pour les utilisateurs étant donné que les gouvernements sont susceptibles d'adopter des mesures de renflouement interne (« *bail-in* ») des institutions financières, comme dans le cas de Chypre en 2013.

Cependant, les banques sont en mesure de rémunérer les comptes de dépôts étant donné qu'elles tirent des revenus de leurs activités de crédit, à la différence des prestataires de CBDC qui seraient tenus de conserver tous les fonds de leurs clients à la banque centrale. L'absence de versement d'intérêts sur les portefeuilles ou comptes digitaux de CBDC aurait pour effet de réduire leur attractivité par rapport aux comptes bancaires.

Implications pour la stabilité financière

Une préoccupation largement exprimée concerne le fait que la mise en œuvre d'une CBDC comporte des **risques pour la stabilité financière** liés à la possibilité qu'ont les ménages et les entreprises de transférer leurs dépôts entre leur portefeuille (ou compte) digital de CBDC et leur compte bancaire et vice-versa (BRI, 2018). L'ampleur de ces effets de substitution dépend de deux facteurs : la conception de la CBDC et son attractivité subséquente par rapport aux comptes bancaires ; le moment où les transferts de fonds se produisent, en temps normal ou pendant une crise financière.

Implications en temps normal

En temps normal, les dépôts bancaires et les portefeuilles (ou comptes) digitaux de CBDC seraient des substituts proches, étant donné qu'ils ont tous deux un faible risque de crédit et qu'ils sont directement accessibles (liquidité élevée). La demande de CBDC dépendrait de

plusieurs facteurs tels que la convivialité du système, le taux d'intérêt sur les dépôts bancaires par rapport à la CBDC et les éventuels frais d'utilisation.

Ainsi, si la CBDC est conçue de façon à imiter les transactions en cash et que, par conséquent, les portefeuilles (ou comptes) digitaux de CBDC n'offrent aucun intérêt, ni aucun service similaire à un compte bancaire, les effets de substitution entre les deux resteraient modérés, car les particuliers préféreraient probablement conserver l'essentiel de leur argent dans les banques commerciales (Broadbent, 2016). Seules certaines catégories de dépôts bancaires pourraient migrer vers des portefeuilles (ou comptes) digitaux de CBDC, notamment les dépôts à vue offrant peu ou pas d'intérêt (Panetta, 2018). Dans ce cas de figure, les banques pourraient offrir un taux d'intérêt sur les dépôts légèrement supérieur à zéro afin de retenir leurs dépôts, ce qui signifie que les effets négatifs sur les profits bancaires et la stabilité financière seraient mineurs (Riksbank, 2017 : 29).

En revanche, si le système de CBDC mis en place permet de verser des intérêts aux utilisateurs, la détention de CBDC deviendrait plus intéressante et pourrait encourager un plus grand nombre de personnes à transférer leurs fonds de leur compte bancaire vers leur portefeuille (ou compte) digital de CBDC. En conséquence, le niveau des taux d'intérêts sur les portefeuilles (ou comptes) digitaux de CBDC pourrait devenir un taux plancher pour les taux sur les dépôts bancaires et, de ce fait, les banques pourraient se voir contraintes d'ajuster ces derniers afin d'éviter un volume trop important de sorties de fonds (Riksbank, 2017: 30).

Dans un cas extrême, un volume élevé de CBDC pourrait conduire les banques à se tourner vers le financement de gros et à en faire la source principale de financement de leurs activités, ce qui reviendrait, en pratique, à introduire un **système de type « narrow-banking »** (voir section 4.1). Ce scénario semble toutefois peu probable, étant donné qu'il suppose que la CBDC nouvellement introduite remplacerait *tous les* dépôts bancaires. De manière générale, **l'introduction d'une CBDC porteuse d'intérêts ne devrait pas avoir d'effets perturbateurs sur les banques, étant donné que ces dernières peuvent toujours rivaliser en offrant à leurs clients des services que les portefeuilles (ou comptes) digitaux de CBDC ne peuvent pas leur offrir, tels que l'accès au crédit et les services de paiement** (Panetta, 2018 : 7-10).

Implications en période de crise financière

En période de crise financière, la CBDC pourrait fonctionner comme une réserve de valeur et donc stimuler la fuite de capitaux des établissements financiers privés vers la banque centrale. En effet, en cas d'instabilité financière systémique, les agents ont tendance à déplacer leurs fonds vers des établissements financiers qu'ils estiment plus sûrs. Ils pourraient ainsi se tourner vers la banque centrale pour convertir leurs dépôts bancaires en cash, mais ce n'est pas très pratique et de nombreuses banques limitent le montant pouvant être retiré.

Comme souligné par la BRI, le fait que les portefeuilles (ou comptes) digitaux de CBDC offrent à la fois la sécurité de la monnaie physique et la commodité des comptes bancaires de dépôts pourrait inciter les gens, au moins temporairement, à transférer leurs fonds vers ces portefeuilles (ou comptes) digitaux. Cela pourrait se traduire par « **une ruée vers la monnaie digitale** » (« *digital runs* ») de la banque centrale à une vitesse et une échelle plus élevées (BRI, 2018). Dans cette hypothèse, la capacité des banques commerciales à retenir leurs dépôts avec des taux d'intérêts plus élevés sur les dépôts serait plus faible, étant donné que c'est l'absence de crédit et de risques de liquidité des CBDC qui nourrirait la demande. Même en présence d'une garantie sur les dépôts, les transferts de fonds pourraient être importants car une CBDC sans risque offrirait une alternative plus sûre (Riksbank, 2017: 31).

Pour les banques commerciales, des flux importants de fonds de leurs dépôts vers les portefeuilles (ou comptes) digitaux de CBDC auraient pour effet de réduire leur ratio de liquidité. Toute pénurie de réserves qui pourrait en découler nécessiterait de solliciter l'aide de la banque centrale qui devrait émettre des réserves supplémentaires. La situation serait gérée via des opérations monétaires traditionnelles.

Ce risque est souvent souligné pour plaider contre l'introduction des CBDC (voir par ex. Jordan, 2018). Cet argument est toutefois difficile à défendre. Premièrement, il serait possible de limiter le risque de fuites de capitaux vers la CBDC, en imposant par exemple des **limites quantitatives** sur les portefeuilles (ou comptes) digitaux de CBDC afin de limiter les effets de substitution. Cette limite pourrait être fixée de manière à rendre possible l'utilisation des CBDC pour les transactions mais pas pour l'épargne, par exemple sur la base d'un ratio fixe sur le PIB. Alternativement, un plafond global pourrait être fixé pour le montant de CBDC. Cependant, ces mesures ne sont pas sans présenter leurs propres difficultés (Banque Nationale du Danemark, 2017 : 17).

Deuxièmement, il est important de souligner que **l'existence de portefeuilles digitaux (ou comptes) de CBDC en période de crise financière pourrait également contribuer à la stabilité financière, étant donné qu'ils auraient un impact positif en garantissant à la population un accès permanent à un système de paiement sûr.** (Riksbank, 2017 : 31).

Enfin et surtout, la logique de l'argument elle-même est discutable. Tout argument allant à l'encontre de la CBDC au motif qu'elle amplifierait les transferts de fonds depuis des dépôts bancaires potentiellement risqués vers des formes plus sûres de monnaies digitales « reviendrait logiquement à affirmer que l'État devrait se garder d'émettre des obligations souveraines, car celles-ci fournissent aux détenteurs d'actions et d'obligations d'entreprises un actif sans risque vers lequel se tourner, exacerbant ainsi l'instabilité du marché boursier ». De manière similaire, la même logique pourrait être reprise pour affirmer que l'assurance sur les dépôts bancaires accroît la volatilité du système, car elle encourage les investisseurs en actions et obligations à se défaire de tels actifs en période d'instabilité financière.

En résumé, le risque existe mais il peut être réduit (par ex. via des limites quantitatives ou des plafonds globaux) et dans tous les cas, il ne constitue pas un argument cohérent pour rejeter l'idée d'une CBDC. En effet, si l'afflux de fonds vers les portefeuilles digitaux (ou les comptes) de CBDC étaient importants au point de poser un risque systémique, cela signifierait qu'il existe un problème bien plus fondamental dans le système bancaire qui n'a rien à voir avec l'existence d'une CBDC (Dyson et Hodgson, 2016 : 27).

Tableau 1. La demande de CBDC et ses effets sur les banques

	Avec un taux de refinancement positif ²⁴	Avec un taux de refinancement négatif	En période d'instabilité financière
CBDC sans intérêts	La détention de CBDC est relativement peu attractive. Les banques offrent un taux d'intérêt sur les dépôts légèrement supérieur à zéro afin de retenir leurs dépôts. Les effets négatifs sur les profits bancaires et la stabilité financière sont négligeables.	La détention de CBDC est attractive. Les banques doivent offrir un taux d'intérêt sur les dépôts légèrement supérieur à zéro pour retenir leurs dépôts. Les effets négatifs sur la stabilité financière sont négligeables, mais l'impact sur les profits des banques est plus important qu'avec un taux de refinancement positif.	Il serait plus intéressant de détenir de la CBDC. Les actifs non couverts par l'assurance de dépôts seraient probablement remplacés par de la monnaie CBDC. Les implications pour la stabilité financière ne sont pas claires, car l'accès aux paiements sécurisés à travers le système CBDC est positif pour l'économie en même temps que la situation du financement et de la liquidité des banques se détériore.
CBDC avec intérêts	La détention de CBDC est attractive. Les banques sont forcées d'offrir un taux d'intérêt sur les dépôts proche du taux de refinancement afin de retenir leurs dépôts. La croissance des profits des banques est limitée en période d'augmentation des taux d'intérêt.	La détention de CBDC n'est pas attractive. Les banques ont besoin d'offrir un taux sur les dépôts légèrement supérieur à zéro pour retenir leurs dépôts, ou juste au-dessus du taux de refinancement dans une société sans cash. Les effets sur la stabilité financière sont négligeables et l'impact sur les profits bancaires est plus faible qu'avec un taux de refinancement positif.	Il serait plus intéressant de détenir de la CBDC. Les actifs non couverts par l'assurance de dépôts seraient probablement échangés contre de la CBDC. Les implications pour la stabilité financière ne sont pas claires, car l'accès aux paiements sécurisés à travers le système CBDC est un positif pour l'économie en même temps que la situation du financement et de la liquidité des banques se détériore.

Source : (adapté de) Riksbank, 2017 : 30.

²⁴ Le taux de refinancement désigne le taux auquel la banque centrale d'un pays prête de l'argent aux banques commerciales en cas d'insuffisance de fonds.

Conclusion

Le développement constant de nouvelles technologies de paiement et l'essor des monnaies digitales privées réduisent l'importance du rôle des banques centrales dans le système de paiement en marginalisant la monnaie de banque centrale. Dans certains pays comme la Suède, la quasi-disparition de l'argent liquide conduit le pays à une situation où le public est sur le point de perdre l'accès au cours légal. De ce point de vue, la CBDC apparaît comme le seul moyen de préserver, à l'avenir, l'accès du public au cours légal. Comme indiqué dans ce rapport, les avantages sociaux sont multiples et peuvent être classés en distinguant les niveaux micro (utilisateurs), méso (institutions) et macro (système).

Au **niveau micro**, les avantages seraient importants pour les utilisateurs étant donné que cette nouvelle forme de monnaie serait électronique, universellement accessible et émise par la banque centrale, combinant ainsi les trois caractéristiques du cash, de la monnaie scripturale des banques commerciales et de la monnaie de banque centrale. La CBDC serait sans risque et moins coûteuse pour les consommateurs que les cartes de débit et de crédit, ce qui serait particulièrement avantageux pour les ménages à faible revenu et les petites entreprises. Tous les citoyens bénéficieraient de l'universalité du cours légal et de la fluidité des transactions électroniques sans les risques associés aux monnaies digitales privées.

Dans les économies émergentes, les avantages seraient encore plus marqués pour les utilisateurs. En effet, une CBDC leur offrirait la possibilité de passer directement à des solutions de paiement entièrement digitales sans passer par l'étape du système bancaire et donc sans avoir besoin d'un compte bancaire. Cela favoriserait l'inclusion financière en offrant un accès aux particuliers et aux entreprises qui sont exclus du système bancaire traditionnel, rendant ainsi les services financiers plus abordables et accessibles, tout en fournissant un système totalement interopérable.

Au **niveau méso**, les banques centrales pourraient réduire leurs coûts d'impression, de sécurisation, de distribution et de traitement des billets et des pièces. De la même manière, les banques commerciales et les entreprises bénéficieraient également d'économies liées à la gestion et à la distribution du cash, ainsi qu'à la logistique y relative. En outre, les banques centrales pourraient accroître la confiance du public dans leur institution en réaffirmant un lien direct avec les citoyens. Ainsi, les CBDCs permettraient aux banques centrales de garder une certaine visibilité dans la société et de maintenir leur légitimité dans le système monétaire.

Au **niveau macroéconomique**, les CBDCs pourraient contribuer à la modernisation du système des paiements sans abolir le cash et renforceraient l'efficacité des instruments de la politique monétaire conventionnelle, tout en fournissant de nouveaux outils monétaires aux banques centrales.

Au **niveau macro-politique**, les CBDCs pourraient permettre aux banques centrales et aux gouvernements de maintenir un service public de paiement préservant un accès au cours légal à tous les citoyens face au déclin du cash et à la digitalisation/privatisation de la monnaie. En plus des gains d'efficacité, les CBDCs contribueraient à lutter efficacement contre le blanchiment d'argent, le financement du terrorisme et les formes d'évasion fiscale et de fraudes sociales.

En offrant une alternative sécurisée et publique aux monnaies digitales privées, les banques centrales empêcheraient un usage plus large de ces monnaies et contribueraient de ce fait à préserver la stabilité et l'intégrité du système financier. En définitive, bien que les CBDCs puissent induire une légère instabilité en stimulant des sorties de fonds en provenance des institutions financières privées en période d'instabilité financière, elles pourraient tout aussi bien être considérées comme un élément contribuant à la stabilité financière en assurant un accès continu à un système de paiement sécurisé.

Bibliographie

- Ahmat, Nurjannah and Sabrina Bashir, Central Bank of Malaysia, « Central Bank Digital Currency: A Monetary Policy Perspective », *Staff Insights*, n° 11, septembre 2017.
- Aron, Janine, « Leapfrogging’: a Survey of the Nature and Economic Implications of Mobile Money », *INET Oxford Working Paper*, n° 2, 2017.
- Bank for International Settlements (BRI), Committee on Payments and Market Infrastructures, *Digital currencies*, novembre 2015.
- Bank for International Settlements (BRI), *Central bank digital currencies*, Committee on Payments and Market Infrastructures, Report submitted by Working Groups chaired by Klaus Löber and Aerdt Houben, mars 2018.
- Bank for International Settlements (BIS), *Proceeding with caution – a survey on central bank digital currency*, Christian Barontini and Henry Holden, Monetary and Economic Department, *BIS Paper n° 101*, January 2019.
- Barrdear John and Michael Kumhof, Bank of England, « The macroeconomics of central bank issued digital currencies », Staff Working Paper, No. 605, juillet 2016. - BBC, « South Africa’s cash-in-transit heists: a national emergency? », BBC News, 2017.
- Benes, Jaromir and Michael Kumhof, « The Chicago Plan Revisited », International Monetary Fund, WP, 12/202.
- Berensten Aleksander and Schär Fabian, « The Case for Central Bank Electronic Money and the Non-Case for Central Bank Cryptocurrencies », Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Second Quarter, vol. 100, n° 2, 2018, pp. 97-106.
- Berentsen, Alexander, « Die Alternative », <https://vollgeld-initiative.com/Alternative.html>, consulté le 10 octobre 2018.
- Berryhill, J., T. Bourgerly and A. Hanson, « Blockchains Unchained: Blockchain Technology and its Use in the Public Sector », *OECD Working Papers on Public Governance*, No. 28, OECD Publishing, Paris, 2018.
- Bjerg, Ole, « Designin New Money. The Policy Trilemma of Central Bank Digital Currency », *CBS Working Paper*, juin 2017.
- Bordo, Michael and Andrew Levin, « Central bank digital currency and the future of monetary policy », NBER Working Papers, n° 23711, 2017.
- Bossone, Biagio, « Should Banks Be Narrowed? », *IMF Working Paper* 01/195, 2001.
- Broadbent, Ben, « Central banks and digital currencies », Speech by Mr. Ben Broadbent, Deputy Governor for Monetary Policy of the Bank of England, London School of Economics, London, 2 mars 2016.
- Burgos, Aldênio, and Burno Batavia, « Currency in the Digital Era », *Working Paper*, Banco Central Do Brasil, juillet 2018.
- Camera, Gabriele, « A perspective on electronic alternatives to traditional currencies », *Sveriges Riksbank Economic Review*, 2017, vol. 1, pp. 126-148.
- Carstens, Agustín, General Manager, Bank for International Settlement, « Money in the digital age: what role for central banks », Goethe University, Frankfurt, 6 février 2018.
- Chakravorti, Bhaskar and Benjamin D. Mazzotta, *The Cost of Cash in the United States*, Institute for Business in the Global Context, The Fletcher School, Tufts University, septembre 2013.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (CPMI), « Digital currencies », novembre 2015.
- Cooper Barry, and Michaella Allen, Centre for Financial Regulation & Inclusion (Cenfri), « The benefits and potential risks of digital fiat currencies », juin 2018.- Danmarks Nationalbank, « Central bank digital currency in Denmark? », 12 décembre 2017.
- Danmarks Nationalbank, « Central bank digital currency in Denmark? », 12 décembre 2017.
- Deutsche Bundesbank, « Distributed ledger technologies in payments and securities settlement: potential and risks », Rapport mensuel, septembre 2017.

- Dong He *et al.*, « Fintech and Financial Services: Initial Considerations », *IMF Staff Discussion Note*, juin 2017.
- Donovan, Kevin, « Mobile Money for Financial Inclusion », *Information and Communications for Development*, août 2012, pp. 61-73.
- Dow, Sheila, Gudrun Johnsen, Alberto Montagnoli, « A critique of full reserve banking », *Sheffield Economic Research Paper Series*, Department of Economics, mars 2015.
- Dyson Ben & Hodgson Graham, *Digital Cash. Why Central Banks Should Start Issuing Electronic Money*, Positive Money, 2016.
- The Economist, « The trust machine: The technology behind bitcoin could transform how the economy works », *The Economist*, 31 octobre 2015.
- Engert, Walter and Fung, Ben S. C., Bank of Canada, « Central Bank Digital Currency: Motivations and Implications », *Staff Discussion Paper*, 2017-17.
- European Central Bank, *Virtual currency schemes – a further analysis*, février 2015.
- European Central Bank, « Monetary developments in the euro area: avril 2018).
- Federal Council, « Popular initiative 'For crisis-safe money: Money creation by the National Bank only! (Sovereign Money Initiative)' », <https://www.admin.ch>, accédé le 10 novembre 2018.
- *Financial Times*, « Central banks should embrace digital currencies, Axel Weber says », 14 novembre 2017.
- Finews.com, « Swiss Bank Opens Up to Crypto », 6 juin 2018.
- Föllmi, Reto and Fabian Schnell, « Un nouveau modèle monétaire grâce aux technologies numériques? », *blog Avenir Suisse*, 26 février 2018.
- Fung, Ben S. C. and Hannaburda, Bank of Canada, « Central Bank Digital Currencies: A Framework for Assessing Why and How », *Staff Discussion Paper*, n° 22, 2016.
- G4S, « World Cash Report 2018 », <https://cashesentials.org/app/uploads/2018/07/2018-world-cash-report.pdf>
- Giori Digital Money, *Towards A Digital Currency Issued by the Central Bank*, 2016.
- Gouveia, Olga Cerqueira et al., « Central Bank Digital Currencies: assessing implementation possibilities and impacts », *Working Paper*, Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA), N° 17/04, mars 2017.
- Haldane Andy, « How low can you go? », *Speech at the Portadown Chamber of Commerce, Northern Ireland*, 18 septembre 2015.
- Huber, Joseph, « Sovereign digital currency coexisting with bankmoney », 2018.
- Hugh, Thomas, *Measuring progress toward a cashless society*, MasterCard, 2013.
- Ingves, Stefan, Governor of the Sveriges Riksbank “The e-krona and the payments of the future”, 6 September 2018.
- International Telecommunication Union (ITU), *Focus Group Digital Financial Services, Distributed Ledger Technologies and Financial Inclusion*, n° 03, 2017.
- Jordan, Thomas J., « How money is created by the central bank and the banking system », *Swiss national bank*, 16 janvier 2018.
- Koning, JP, « Fedcoin: A Central Bank-issued Cryptocurrency », 15 novembre 2016.
- Koning, JP, *Approaches to a Central Bank Digital Currency in Brazil*, R3 Reports, October 15, 2018.
- Laina, Patrizio, « Proposals for Full-Reserve Banking: A Historical Survey from David Ricardo to Martin Wolf, University of Helsinki », *Working Paper*, 2015.
- Lamensh, Marie and Emanuele Ceci, « VAT fraud. Economic impact, challenges and policy issues », *Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, Directorate-General for Internal Policies, European Parliament* octobre 2018.
- Les Echos, “Paiement instantané: comment la BCE veut contrer les GAFAs”, le 30 novembre 2018.
- Le Temps, « Le patron de la bourse suisse demande la création d'un franc en cryptomonnaie », 16 février 2018.
- Le Temps, « En Suisse, le paiement mobile ne décolle qu'à moitié », le 7 novembre 2018.
- Litan, Robert, « What Should Banks do? », *Brookings Institution Press*, 1987.

- McKinsey Global Institute, Digital Finance for all: powering inclusive growth in emerging economies, septembre 2016.
- Mancini-Griffoli Tommaso *et al.*, « Casting Light on Central Bank Digital Currency », *Document de réflexion des employés du FMI*, novembre 2018.
- Meaning, Jack *et al.*, Bank of England, « Broadening narrow money: monetary policy with a central bank digital currency », *Staff Working Paper*, No. 724, mai 2018.
- Mersch Yves, « Digital Base Money: an assessment from the ECB's perspective », speech delivered at the Finlands Bank, Helsinki, 16 janvier 2017.
- Mersch, Yves, 'Why Europe still needs cash', Contribution by Yves Mersch for Project Syndicate, European Central Bank, Eurosystem, 2017.
- Minsch, Ruedi, Dario Fauceglia, und Urs Bernegger, *Die Kosten des Bargelds - Empirischer Kostenvergleich der Zahlungsverkehrsmittel Maestro und Bargeld in der Schweiz*, St.Gallen: Forschungsinstitut für empirische Ökonomie und Wirtschaftspolitik (FEW-HSG), 2007.
- Niepelt, Dirk, « Elektronisches Notenbankgeld ja, Vollgeld nein », *Neue Zürcher Zeitung*, 237 (138), 16 juin 2016, p. 10.
- Norges Bank, "Central bank digital currencies", N°1, 2018.
- Panetta, Fabio, « 21st century cash: Central banking, technological innovation and digital currencies », Keynote address by the Deputy Governor of the Bank of Italy, Bocconi University, Milan, 7 juin 2018.
- Rachel L. and T. Smith, « Secular drivers of the global real interest rate », Bank of England, *Staff Working Paper*, No. 571, 2015.
- Raskin, Max and David Yermack, « Digital currencies, decentralized ledgers, and the future of central banking », NBER Working Papers, n° 22238, 2016.
- Rogoff, K., *The curse of cash*, Princeton, New Jersey, Princeton University Press, 2016.
- Schmid, Simon, « Basler Uniprofessor fordert Alternative zum Vollgeld », *HandelsZeitung*, 16 août 2016.
- Schmiedel Heiko, Kostova Gergana and Wiebe Ruttenberg, « The Social and Private Costs of Retail Payment Instruments. A European Perspective », ECB Occasional Paper Series, N° 137, septembre 2012.
- Scorer, Simon, "Central Bank Digital Currency: DLT, or not DLT? That is the question », *Bank Underground*, publié le 5 juin 2017.
- Scorer, Simon, « Beyond blockchain: what are the technology requirements for a Central Bank Digital Currency? », *Bank Underground*, 13 septembre 2017.
- Skingsley Cecilia, « Should the Riskbank issue e-krona? », Discours du 16 novembre 2016, FinTech Stockholm.
- Stevens A., « Digital currencies: Threats and opportunities for monetary policy », *Economic Review*, National Bank of Belgium, issue i, pages 79-92, juin 2017.
- Swiss National Bank (SNB), *Survey on payment methods 2017*, mai 2018.
- Sveriges Riksbank, « The Riksbank's e-krona project », Rapport 1, septembre 2017.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), *Mobile Money for business development in the East African community*, United Nations, 2012.
- Walport, Mark, Chief Scientific Adviser to UK Government, « *Distributed Ledger Technology: beyond block chain* », décembre 2015.
- Wei Chieh, Lim, « Technology brief: Blockchain – Risks and Opportunities », Policy analysis, National University of Singapore, 2018.
- White Larry, « The World's First Central Bank Electronic Money Has Come – And Gone: Ecuador, 2014-2018 », publié le 29 mars 2018, in *Digital Money, News, The Fed & Central Banks*.
- World Bank Group, *The Global Findex database 2017. Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution*, 2017.
- World Bank Group, « Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain », *FinTech Note*, n° 1, 2017.