



FINANCES ET DÉVELOPPEMENT

SEPTEMBRE 2022

Une nouvelle ère  
monétaire p. 4

Réglementer  
la crypto p. 18

Les promesses et les  
écueils de la finance  
décentralisée p. 33

# La révolution de la monnaie

Les cryptomonnaies, les MNBC et l'avenir de la finance



# Table des matières



L'ère de la monnaie physique touche à sa fin ; nous assistons à l'avènement de la monnaie numérique.

## LA RÉVOLUTION DE LA MONNAIE

- 4 Une nouvelle ère monétaire**  
À l'heure où les octets remplacent les dollars, les euros et les renminbis, certains changements sont les bienvenus, d'autres non  
*Eswar Prasad*
- 10 Un socle de confiance**  
Les banques centrales devraient exploiter le génie technique des cryptoactifs pour établir un écosystème monétaire florissant  
*Agustín Carstens, Jon Frost et Hyun Song Shin*
- 14 L'intérêt des cryptomonnaies**  
Les banques centrales et les responsables de la réglementation bancaire doivent adopter une approche différenciée face aux diverses innovations des cryptomonnaies  
*Ravi Menon*
- 18 Réglementer la crypto**  
Des règles appropriées pourraient créer un espace sûr pour l'innovation  
*Aditya Narain et Marina Moretti*
- 20 Train à grande vitesse**  
Jetons et plateformes : ces innovations pourraient transformer très vite les paiements transfrontaliers, et plus encore  
*Tobias Adrian et Tommaso Mancini-Griffoli*
- 24 « DeFi » et « TradFi » doivent être associées**  
La finance décentralisée et la finance traditionnelle peuvent être exploitées en synergie pour financer les énergies renouvelables  
*Michael Casey*
- 27 L'attrait superficiel de la crypto**  
Non seulement les cryptomonnaies ne peuvent pas offrir les avantages qu'on en attend, mais elles présentent de graves risques  
*Hilary J. Allen*
- 30 Cybersécurité : un nouveau défi pour les banques centrales**  
Les monnaies numériques de banque centrale présentent des risques de sécurité, mais, conçues de façon responsable, elles peuvent se transformer en atouts  
*Giulia Fanti, Josh Lipsky et Ole Moehr*



## AUSSI DANS CE NUMÉRO

### 33 Promesses et écueils de la DeFi

La finance décentralisée pourrait favoriser une nouvelle infrastructure financière, à condition de surmonter certains obstacles

*Fabian Schär*

### 36 Petit glossaire des monnaies numériques

Décoder le vocabulaire des chaînes de blocs et de la crypto

### 42 Parcours numériques: Bali, Inde, Afrique

Les innovations numériques bousculent l'ordre établi  
*Harry Jacques, Jeff Kearns, Ashlin Mathew et Chris Wellisz*

### 54 Le palais des glaces

En comprenant mieux comment les consommateurs appréhendent l'économie, les dirigeants maîtriseront mieux l'inflation

*Carlo Pizzinelli*

### 58 La nouvelle économie de la fécondité

La prospérité des individus et des économies dépend des politiques qui permettront aux femmes de concilier carrière et famille

*Matthias Doepke, Anne Hannusch, Fabian Kindermann et Michèle Tertilt*

## RUBRIQUES

### 38 Paroles d'économistes

#### Dans la tête des autres

*Marjorie Henriquez* brosse le portrait de **Stephanie Stantcheva**, la chercheuse de Harvard dont le travail d'enquête nous dévoile ce qui n'est pas visible

### 48 Pleins feux

#### Les MNBC ont le vent en poupe

Plus de la moitié des banques centrales envisagent ou développent des monnaies numériques

*Andrew Stanley*

### 50 L'ABC de l'économie

#### La face conservatrice de la cryptomonnaie

Les jetons indexés sont loin de remplir les objectifs révolutionnaires des créateurs des cryptomonnaies et ils ne sont pas dépourvus de risques

*Parma Bains et Ranjit Singh*

### 52 Café de l'économie

#### Le spectre de la crise alimentaire

*Maximo Torero Cullen*, de la FAO, évoque la possibilité que les difficultés mondiales d'approvisionnement en produits alimentaires débouchent sur une véritable catastrophe

### 61 Notes de lecture

*The Meddlers: Sovereignty, Empire, and the Birth of Global Economic Governance*, Jamie Martin

*Une brève histoire de l'égalité*, Thomas Piketty

*The United States vs. China: The Quest for Global Economic Leadership*, C. Fred Bergsten

### 64 Histoires d'argent

#### La mise hors ligne des monnaies numériques

Dans de nombreuses régions, l'accès hors ligne pourrait être décisif pour les monnaies numériques de banque centrale

*John Kiff*





# Réinventer la monnaie

**LA MONNAIE DE DEMAIN** sera numérique ou ne sera pas. Mais alors, à quoi pourra-t-elle bien ressembler ? C'est à cette question complexe et très politique que certains des meilleurs spécialistes internationaux s'efforcent de répondre dans ce nouveau numéro.

Bien entendu, des formes numériques de monnaie ont fait leur apparition depuis déjà un certain temps. Les nouvelles technologies font naître l'espoir d'une démocratisation de la finance et d'un accès élargi aux produits et services financiers. Leur principal objectif est que les paiements nationaux et internationaux deviennent à la fois instantanés et bien moins chers qu'aujourd'hui. Eswar Prasad nous propose un tour d'horizon des monnaies numériques existantes et en devenir, et analyse les conséquences de leur avènement pour la finance, la politique monétaire, les mouvements internationaux de capitaux, mais aussi pour l'organisation de nos sociétés elles-mêmes.

Toutes les formes numériques de monnaie ne résisteront pas à l'épreuve du temps. Le directeur général de l'Autorité monétaire de Singapour, Ravi Menon, fait partie de ceux qui pensent que les cryptoactifs comme le Bitcoin n'ont pas réussi à s'imposer comme monnaies. Ces jetons numériques ont récemment perdu les deux tiers de leur valeur ; ils sont activement négociés et font l'objet d'une forte spéculation, mais leurs prix sont dissociés de toute valeur économique intrinsèque. Par ailleurs, Menon ajoute que, si les jetons indexés (appelés aussi cryptomonnaies stables) sont censés présenter une volatilité réduite, beaucoup d'entre eux se sont révélés tout sauf stables et dépendent de la qualité des actifs de réserve sur lesquels ils sont adossés.

Pour autant, selon le journaliste Michael Casey, non seulement la finance décentralisée (DeFi) et les cryptoactifs ne sont pas appelés à disparaître, mais ils peuvent contribuer à résoudre des problèmes bien réels, comme la crise énergétique. La réglementation revêt ici la plus haute importance ; selon Aditya Narain et Marina Moretti, du FMI, la réglementation internationale doit mettre de l'ordre dans les marchés, tout en ménageant un espace au sein duquel l'innovation puisse se donner libre cours.

De leur côté, les banques centrales envisagent de mettre en place leurs propres monnaies numériques. Avec ses coauteurs, Agustín Carstens, directeur général de la Banque des règlements internationaux, estime que les banques centrales doivent tirer parti des innovations cryptographiques tout en veillant à établir un indispensable socle de confiance. Josh Lipsky, de l'Atlantic Council, ajoute qu'en élaborant leurs monnaies numériques de manière responsable, les banques centrales peuvent réduire les risques pour la confidentialité des données et la cybersécurité.

Il est trop tôt pour prédire les futures évolutions de ce paysage numérique. En revanche, en prenant les bonnes mesures et en réglementant le secteur de manière adaptée, il est possible d'envisager un avenir où des milliards de gens détiendront en toute sécurité un mélange de monnaies publiques et de monnaies privées dans leurs portefeuilles numériques. **FD**

**GITA BHATT**, rédactrice en chef



## EN COUVERTURE

Les monnaies numériques et autres innovations technologiques transforment le monde de la finance, des services bancaires aux particuliers jusqu'aux paiements internationaux. L'illustrateur Pete Reynolds a choisi un poing levé, symbole de troubles sociaux, pour représenter la puissance de la révolution monétaire qui se déroule déjà dans les coulisses.



**FINANCES & DÉVELOPPEMENT**  
Publication trimestrielle du  
Fonds monétaire international

**RÉDACTRICE EN CHEF :**

Gita Bhatt

**ÉDITRICE EN CHEF :**

Maureen Burke

**ÉDITEUR ADJOINT :**

Peter Walker

**RÉDACTEURS PRINCIPAUX :**

Analisa Bala  
Marjorie Henriquez  
Nicholas Owen

**ASSISTANT À LA RÉDACTION :**

Andrew Stanley

**RESPONSABLE DE LA STRATÉGIE PRODUITS NUMÉRIQUES :**

Rose Kouwenhoven

**RÉDACTEURS EN LIGNE :**

Kwabena Akuamoah-Boateng  
Rekia Ennaboulssi

**RESPONSABLE DE PRODUCTION :**

Melinda Weir

**CORRECTRICE :**

Lucy Morales

**CONSEILLERS DE LA RÉDACTION :**

Ruchir Agarwal	Mame Astou Diouf
Bernardin Akitoby	Rupa Dutttagupta
Celine Allard	Davide Furceri
Steven Barnett	Kenneth Kang
Helge Berger	Subir Lall
S. Pelin Berkman	Raphael Lam
Oya Celasun	Papa N'Diaye
Martin Čihák	Mahvash Qureshi
Alfredo Cuevas	Uma Ramakrishnan
Era Dabla-Norris	Daria Zakharova

© 2022 Fonds monétaire international. Tous droits réservés. Pour reproduire le contenu de ce numéro de *F&D*, quelle qu'en soit la forme, veuillez remplir en ligne le formulaire accessible à [www.imf.org/external/terms.htm](http://www.imf.org/external/terms.htm), ou envoyer votre demande à [copyright@imf.org](mailto:copyright@imf.org). L'autorisation de reproduction à des fins commerciales s'obtient en ligne auprès du Copyright Clearance Center ([www.copyright.com](http://www.copyright.com)) contre paiement d'une somme modique.

Les opinions exprimées dans la revue n'engagent que leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement la politique du FMI.

Abonnement, changement d'adresse et publicités :

IMF Publication Services

*Finance & Development*

PO Box 92780

Washington, DC 20090, USA

Téléphone : (202) 623-7430

Télécopie : (202) 623-7201

Courriel : [publications@imf.org](mailto:publications@imf.org)

Postmaster: send changes of address to *Finance & Development*, International Monetary Fund, PO Box 92780, Washington, DC 20090, USA.

The English edition is printed at Dartmouth Printing Company, Hanover, NH.

*Finance & Development* is published quarterly by the International Monetary Fund, 700 19th Street NW, Washington, DC 20431, in English, Arabic, Chinese, French, Russian, and Spanish. French edition 0430-473X



**FONDS MONÉTAIRE INTERNATIONAL**

**FSC FPO**

# Rapport AREAER en ligne

Pour tout savoir sur les régimes  
et les restrictions de change



## UNE BASE DE DONNÉES PRATIQUE



### CLASSIFICATION DES TAUX DE CHANGE

Accès aux régimes de change officiels et aux régimes de change *de facto* des pays membres du FMI.



### RÈGLES ET RESTRICTIONS

Recensement des exigences et des limitations liées aux recettes et paiements internationaux et aux activités de transfert en cours.



### CONTRÔLES DES CAPITAUX

Description des réglementations applicables aux entrées (par des non-résidents) et aux sorties de capitaux (par des résidents).



### RECHERCHES PERSONNALISÉES

Analyse de multiples catégories de données internationales remontant à 1999.



PUBLICATIONS



Scannez ce code pour  
un accès **immédiat**

# UNE NOUVELLE ÈRE MONÉTAIRE

À l'heure où les octets remplacent les dollars, les euros et les renminbis,  
certains changements sont les bienvenus, d'autres non

**Eswar Prasad**





La monnaie a transformé la société humaine, en facilitant le commerce et les échanges, même entre des points géographiques très éloignés. Elle a permis le transfert de richesses et de ressources dans l'espace et dans le temps. Pourtant, et pendant quasiment toute l'histoire de l'humanité, elle a aussi été source de rapacité et de déprédation.

Aujourd'hui, la monnaie est sur le point de subir une transformation qui pourrait remodeler le secteur bancaire, la finance et même la structure de la société. Plus particulièrement, l'ère de la monnaie physique, des espèces, touche à sa fin, même dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Nous assistons à l'avènement de la monnaie numérique. Un nouveau cycle de concurrence entre les monnaies officielles et les monnaies privées se profile également aux niveaux national et international. La prolifération des technologies numériques, qui sous-tend cette transformation, pourrait stimuler des innovations utiles et élargir l'accès aux services financiers de base. Ces technologies risquent toutefois de renforcer la concentration du pouvoir économique et de permettre aux grandes entreprises et aux gouvernements de s'immiscer davantage dans notre vie financière et privée.

Les institutions financières traditionnelles, en particulier les banques commerciales, voient leurs modèles opérationnels remis en cause. Les nouvelles technologies ouvrent la voie aux banques en ligne, qui peuvent atteindre un plus grand nombre de clients, et aux plateformes électroniques, comme Prosper, qui sont capables de mettre directement en relation épargnants et emprunteurs. Ces nouvelles institutions et plateformes intensifient la concurrence, favorisent l'innovation et réduisent les coûts. Les épargnants ont accès à une gamme plus vaste de produits d'épargne, de crédit et d'assurance. Les petits entrepreneurs peuvent obtenir des financements auprès de sources autres que les banques, qui ont tendance à avoir des exigences strictes en matière de prêts et de garanties. Les paiements nationaux et internationaux sont moins coûteux et plus rapides, pour le plus grand bénéfice des consommateurs et des entreprises.

### La stabilité en question

Initialement, l'émergence de cryptomonnaies comme le Bitcoin semblait pouvoir révolutionner les paiements. Les transactions en cryptoactifs ne dépendent pas de la monnaie de banque centrale ni d'intermédiaires de confiance, tels que les banques commerciales et les émetteurs de cartes de crédit, ce qui élimine les inefficacités et les coûts supplémentaires y afférents. Cependant, la volatilité des prix des cryptoactifs

et les contraintes liées aux volumes de transactions et aux délais de traitement les rendent inefficaces comme moyen d'échange. De nouvelles formes de cryptomonnaies, les jetons indexés, dont, paradoxalement, la stabilité de la valeur est pour la plupart assurée par des réserves de monnaie de banque centrale et de titres d'État, ont gagné du terrain en tant que moyens de paiement. La technologie de chaîne de blocs sur laquelle ils reposent provoque de profonds changements dans le domaine de la monnaie et de la finance, qui affecteront considérablement les ménages, les entreprises, les investisseurs, les banques centrales et les pouvoirs publics. Cette technologie, qui garantit une propriété sécurisée de biens entièrement numériques, favorise même l'émergence de nouveaux actifs numériques, tels que les jetons non fongibles.

Parallèlement, les banques centrales s'inquiètent des conséquences sur la stabilité financière et économique si des systèmes de paiement décentralisés (dérivés du Bitcoin) ou des jetons indexés privés venaient à supplanter à la fois les espèces et les systèmes de paiement traditionnels gérés par des institutions financières réglementées. Une infrastructure de paiement qui serait entièrement entre les mains du secteur privé pourrait certes être efficace et bon marché, mais certains de ses éléments pourraient se retrouver bloqués en cas de perte de confiance en temps de turbulences financières. Une économie moderne privée d'un système de paiement opérationnel serait paralysée.

Face à ces préoccupations, les banques centrales envisagent d'émettre des formes numériques de monnaie de banque centrale pour les paiements de détail, ce que l'on appelle les monnaies numériques de banque centrale (MNBC). Cette démarche a pour objectifs, entre autres, d'élargir l'inclusion financière (même ceux qui ne disposent pas d'un compte bancaire pourront accéder facilement et gratuitement à un système de paiement numérique) et de renforcer l'efficacité et la stabilité des systèmes de paiement par la création d'une solution de paiement public en guise de filet de sécurité (un rôle joué actuellement par les espèces).

Une MNBC offre d'autres avantages potentiels. Elle permettrait de freiner les activités illégales, telles que le trafic de drogue, le blanchiment d'argent et le financement du terrorisme, qui reposent sur des transactions anonymes en espèces. Davantage d'activités économiques passeraient de l'ombre à l'économie formelle, ce qui entraverait la fraude fiscale. Les petites entreprises bénéficieraient de la réduction des coûts de transaction et éviteraient les inconvénients et les risques liés à l'utilisation d'espèces.

### Risque de retraits massifs

Cependant, une MNBC présente également des inconvénients. D'une part, elle fait peser des risques sur le système bancaire. Les banques commerciales sont essentielles à la création et à la distribution du crédit qui assure le bon





fonctionnement du système économique. Que se passerait-il si les ménages transféraient leur argent de comptes bancaires classiques vers les portefeuilles numériques de banques centrales, qu'ils considèrent comme plus sûrs même s'ils ne produisent aucun intérêt ? Si les banques commerciales étaient privées de dépôts, une banque centrale pourrait se retrouver dans la position peu souhaitable de devoir prendre en charge l'allocation du crédit et de décider quels secteurs et quelles entreprises méritent des prêts. Par ailleurs, un système de paiement de détail de banque centrale pourrait entraver toute innovation du secteur privé destinée à réduire le coût et les délais des paiements numériques.

La menace d'atteinte à la vie privée est tout aussi préoccupante. Même avec des mesures de protection de la confidentialité, toute banque centrale souhaiterait conserver un registre vérifiable des transactions pour s'assurer que sa monnaie numérique n'est utilisée qu'à des fins légitimes. Une MNBC comporte ainsi le risque de détruire en définitive tout vestige d'anonymat et de confidentialité dans les transactions commerciales. Un concept de MNBC qui met à profit les innovations techniques en rapide évolution peut atténuer bon nombre de ces risques. En dépit de tous ses avantages, la perspective du remplacement à terme de l'argent liquide par une MNBC ne doit pas être prise à la légère.

Les nouvelles technologies pourraient compliquer l'exercice des fonctions essentielles d'une banque centrale, à savoir le maintien du chômage et de l'inflation à un faible niveau par la manipulation des taux d'intérêt. Lorsqu'une banque centrale comme la Réserve fédérale modifie son taux d'intérêt directeur, elle affecte les taux d'intérêt sur les dépôts et les prêts des banques commerciales d'une manière relativement bien comprise. Mais, si la prolifération des plateformes de prêt numériques affaiblit le rôle des banques commerciales en tant qu'intermédiaires entre les épargnants et les emprunteurs, il est difficile de savoir si ou comment ce mécanisme de transmission de la politique monétaire continuera à fonctionner.

### Concurrence monétaire

Les fonctions fondamentales de la monnaie émise par les banques centrales sont à un tournant. Il y a un siècle à peine, les monnaies privées rivalisaient entre elles et avec la monnaie émise par le gouvernement, la monnaie fiduciaire. L'émergence des banques centrales a fait pencher la balance en faveur de la monnaie fiduciaire, qui sert d'unité de compte, de moyen d'échange et de réserve de valeur. Avec l'avènement de diverses formes de monnaies numériques, et de la technologie sur laquelle elles reposent, il est désormais possible de séparer ces fonctions de la monnaie et de créer une concurrence directe pour les monnaies fiduciaires dans certaines dimensions.

## Si on laissait jouer les forces du marché, certains émetteurs de monnaie et fournisseurs de technologies de paiement pourraient se tailler une place dominante.

Les monnaies de banque centrale devraient garder leur importance en tant que réserve de valeur et, pour les pays qui les émettent sous forme numérique, également en tant que moyen d'échange. Néanmoins, les systèmes de paiement à intermédiation privée devraient monter en puissance, intensifiant la concurrence entre les diverses formes de monnaie privée et la monnaie de banque centrale dans leur rôle de moyen d'échange. Si on laissait jouer les forces du marché, certains émetteurs de monnaie et fournisseurs de technologies de paiement pourraient se tailler une place dominante. Certains de ces changements pourraient affecter la nature même de la monnaie : la façon dont elle est créée, les formes qu'elle prend et les rôles qu'elle joue dans l'économie.

### Flux monétaires internationaux

Les nouvelles formes de monnaie et les nouveaux circuits de transfert de fonds au sein des pays et entre eux vont modifier les flux de capitaux internationaux, les taux de change et la structure du système monétaire international. Si certains de ces changements auront des avantages considérables, d'autres poseront de nouveaux défis.

Les transactions financières internationales seront plus rapides, plus transparentes et moins chères. Cette évolution sera une aubaine pour les investisseurs qui cherchent à diversifier leurs portefeuilles, les entreprises qui souhaitent lever des fonds sur les marchés mondiaux des capitaux et les migrants économiques qui envoient de l'argent dans leur pays d'origine. Des paiements transfrontaliers plus rapides et moins coûteux stimuleront également le commerce, un avantage particulier pour les marchés émergents et les pays en développement qui dépendent des recettes d'exportation pour une part importante de leur PIB.

Cependant, l'émergence de nouveaux circuits de flux transfrontaliers facilitera non seulement le commerce international, mais aussi les flux financiers illicites, ce qui soulève de nouveaux défis pour les régulateurs et les gouvernements. Les gouvernements auront également plus de mal à contrôler les flux transfrontaliers de capitaux d'investissement légitimes. Les pays émergents, qui ont connu des crises économiques périodiques dues à des sorties importantes et soudaines de capitaux étrangers, sont particulièrement concernés. Ces pays

## La force et la crédibilité de la monnaie numérique d'une banque centrale dépendent de la solidité de l'institution émettrice.

seront encore plus vulnérables face aux mesures de politique monétaire des principales banques centrales du monde, qui peuvent déclencher ces sorties de capitaux.

Ni l'avènement des MNBC ni l'abaissement des barrières aux flux financiers internationaux ne suffiront à eux seuls à remanier le système monétaire international ou le rapport de force entre les principales devises. Le coût des transactions directes entre les paires de devises des pays émergents est en baisse, ce qui réduit le besoin de « monnaies véhiculaires » telles que le dollar et l'euro. En revanche, les principales monnaies de réserve, en particulier le dollar, devraient conserver leur position dominante en tant que réserve de valeur. En effet, cette suprématie ne repose pas seulement sur la taille économique et la profondeur du marché financier du pays émetteur, mais aussi sur une base institutionnelle solide, qui est essentielle pour maintenir la confiance des investisseurs. La technologie ne peut pas se substituer à une banque centrale indépendante ni à l'état de droit.

De même, les MNBC ne pourront pas remédier aux faiblesses qui sous-tendent la crédibilité de la banque centrale ou à d'autres problèmes, tels que le manque de discipline fiscale d'un gouvernement, qui affectent la valeur d'une monnaie nationale. Lorsqu'un gouvernement affiche d'importants déficits budgétaires, la présomption selon laquelle la banque centrale pourrait être amenée à créer davantage de monnaie pour financer ces déficits tend à augmenter l'inflation et à réduire le pouvoir d'achat de la monnaie de la banque centrale, qu'elle soit physique ou numérique. En d'autres termes, la force et la crédibilité de la monnaie numérique d'une banque centrale dépendent de la solidité de l'institution émettrice.

### Le rôle des gouvernements

Dans les années à venir, les banques centrales et les gouvernements du monde entier seront amenés à prendre des décisions importantes : faut-il résister aux nouvelles technologies financières, accepter passivement les innovations du secteur privé ou profiter des gains d'efficacité que pourraient offrir les nouvelles technologies ? L'émergence des cryptomonnaies et les perspectives de MNBC soulèvent des questions majeures sur le rôle que l'État doit jouer sur les marchés financiers, sur son empiètement éventuel dans des domaines qu'il est préférable de laisser au secteur privé et

sur sa capacité à compenser les défaillances du marché, en particulier le grand nombre de ménages non bancarisés ou sous-bancarisés dans les pays en développement et même dans des pays avancés comme les États-Unis.

Comme en témoignent l'envol et la débâcle des cryptomonnaies observés récemment, la réglementation de ce secteur sera essentielle pour préserver l'intégrité des systèmes de paiement et des marchés financiers, assurer une protection adéquate des investisseurs et promouvoir la stabilité financière. Néanmoins, compte tenu de la forte demande de services de paiement plus efficaces aux niveaux des transactions transfrontalières, de détail et de gros, les innovations financières lancées par le secteur privé pourraient apporter des avantages considérables aux ménages et aux entreprises. À cet égard, le principal défi pour les banques centrales et les régulateurs financiers consiste à trouver un équilibre entre l'innovation financière et la nécessité d'atténuer les risques pour les investisseurs mal informés et pour la stabilité financière globale.

Les nouvelles technologies financières offrent la perspective de faciliter l'accès à toute une gamme de produits et de services financiers, même pour les ménages les plus démunis, et de démocratiser ainsi la finance. Cependant, les innovations technologiques dans le domaine financier, même celles qui permettraient d'accroître l'efficacité de l'intermédiation, pourraient être à double tranchant en ce qui concerne les inégalités de revenus et de richesses.

Les avantages des innovations technologiques financières pourraient être largement récoltés par les riches, qui pourraient les utiliser pour augmenter les rendements financiers et diversifier les risques. Les institutions financières existantes pourraient coopter ces changements à leur propre avantage. Par ailleurs, en raison de l'accès limité des personnes économiquement marginalisées au numérique et de leur manque de connaissances financières, certains changements pourraient les attirer vers des opportunités d'investissement présentant des risques qu'elles ne mesurent pas pleinement ou qu'elles ne sont pas en mesure de tolérer. Ainsi, les implications pour les inégalités de revenus et de richesses, qui ont fortement augmenté dans de nombreux pays et qui alimentent les tensions politiques et sociales, sont loin d'être évidentes.

La stratification accrue aux niveaux national et international sera un autre changement clé. Les petits pays et ceux dont les institutions sont faibles pourraient voir disparaître leur banque centrale et leur monnaie, ce qui concentrerait encore plus le pouvoir économique et financier entre les mains des grandes économies. Parallèlement, les grandes entreprises comme Amazon et Meta pourraient accroître leur pouvoir en contrôlant à la fois le commerce et la finance.



Même dans un monde où la finance décentralisée s'appuie sur la technologie innovante de la chaîne de blocs du Bitcoin (qui constituera sans doute son véritable legs au système), les gouvernements ont un rôle important à jouer pour faire respecter les droits contractuels et de propriété, protéger les investisseurs et assurer la stabilité financière. Il semble après tout que les cryptomonnaies et les produits financiers innovants, eux aussi, fonctionnent mieux lorsqu'ils reposent sur le socle de confiance que constitue la supervision et le contrôle des pouvoirs publics. Les gouvernements ont la responsabilité de garantir que leurs lois et leurs actions favorisent une concurrence loyale plutôt que de privilégier les opérateurs en place et de permettre aux grands acteurs d'étouffer des rivaux plus petits.

### Centralisation ou fragmentation

Les innovations financières vont faire surgir des risques nouveaux et encore inconnus, surtout si les acteurs du marché et les régulateurs accordent une confiance excessive à la technologie. La décentralisation et son corollaire, la fragmentation, sont à double tranchant. Elles peuvent renforcer la stabilité financière en réduisant les points de défaillance centralisés et en améliorant la résilience grâce à une plus grande redondance. En revanche, si des systèmes fragmentés peuvent fonctionner correctement en période

de prospérité, la confiance à leur égard pourrait se révéler fragile dans des circonstances difficiles. Dans le cas d'un système financier dominé par des mécanismes décentralisés qui ne sont pas directement soutenus (comme les banques) par une banque centrale ou un autre organisme public, la confiance pourrait facilement se dissiper. Ainsi, la décentralisation peut se révéler efficace en temps de prospérité et rapidement déstabilisante en cas de difficultés économiques.

Les structures sociétales risquent également d'être profondément modifiées. Le remplacement de l'argent liquide par des systèmes de paiement numériques pourrait éliminer toute trace de confidentialité dans les transactions commerciales. Le Bitcoin et les autres cryptomonnaies avaient pour but de garantir l'anonymat et de ne plus dépendre des gouvernements et des grandes institutions financières lors des échanges commerciaux. Cependant, les cryptoactifs apportent des changements qui pourraient finir par compromettre la confidentialité. Les sociétés auront du mal à limiter le pouvoir des gouvernements, et la menace sur les libertés individuelles sera encore plus forte. **FD**

**ESWAR PRASAD** est professeur à l'Université Cornell et associé principal à la Brookings Institution. Cet article s'appuie sur son dernier ouvrage, *The Future of Money: How the Digital Revolution Is Transforming Currencies and Finance*.






# Un socle de confiance

Les banques centrales devraient exploiter le génie technique des cryptoactifs  
pour établir un écosystème monétaire florissant

**Agustín Carstens, Jon Frost et Hyun Song Shin**



Lorsqu'ils effectuent un paiement, les particuliers ou les entreprises font confiance à deux éléments : la monnaie elle-même et le système permettant d'exécuter la transaction. Souvent jugés comme allant de soi, ces deux éléments forment une base essentielle de toute économie. Chaque jour, pour des milliards de transactions, les ménages et les entreprises font confiance à ce système et aux institutions qui le sous-tendent.

L'innovation numérique révolutionne à la fois la monnaie et les paiements. Les cryptoactifs et la finance décentralisée (DeFi) reposent sur le principe de la décentralisation et visent à remplacer les intermédiaires financiers traditionnels (banquiers, courtiers, dépositaires) par des solutions technologiques. L'essor remarquable des cryptoactifs captive l'imagination populaire et laisse entrevoir de nouvelles capacités techniques. Il s'agit notamment de la possibilité de programmer les paiements (programmabilité), de combiner différentes opérations en une seule transaction (composabilité) et de générer une représentation numérique de l'argent et des actifs (conversion en jetons).

Pourtant, les récents développements ont montré que les cryptoactifs ne remplissent pas les exigences pour un système monétaire pleinement au service de la société. Leurs insuffisances ne sont pas simplement dues à des anomalies, mais à des défauts structurels. Par conséquent, nous soutenons que le système monétaire du futur devrait exploiter les nouvelles capacités techniques démontrées par les cryptoactifs, mais devrait être fondé sur la confiance apportée par les banques centrales (BRI, 2022).

En d'autres termes, toute transaction légitime réalisable avec des cryptoactifs peut être mieux effectuée avec de la monnaie de banque centrale. Les monnaies numériques de banque centrale (MNBC) et d'autres infrastructures publiques peuvent servir de fondation à un écosystème monétaire riche et diversifié, qui soutient l'innovation dans l'intérêt général.

## Les défauts structurels des cryptoactifs

Commençons par examiner les conditions requises pour qu'un système monétaire puisse être pleinement au service de la société. Ce système doit être sûr et stable, avec des participants (publics et privés) qui ont une responsabilité envers le public. Il doit être efficace et inclusif. Les utilisateurs doivent avoir le contrôle de leurs données, et la fraude et les abus doivent être évités. Le système doit également s'adapter à l'évolution des demandes. Enfin, il doit être ouvert au-delà des frontières, afin d'appuyer l'intégration économique internationale. Le système monétaire actuel est généralement sûr et stable, mais il

## Toute transaction légitime réalisable avec des cryptoactifs peut être mieux effectuée avec de la monnaie de banque centrale.

peut être amélioré dans de nombreux domaines (voir le tableau, page 13).

Les cryptoactifs et la DeFi visent à reproduire la monnaie, les paiements et une gamme de services financiers. Ils s'appuient sur une technologie de registres distribués sans autorisation, comme la chaîne de blocs. Cette technologie inclut des fonctions techniques capables de s'adapter aux nouvelles demandes au fur et à mesure qu'elles se présentent, ainsi qu'une ouverture au-delà des frontières. Pourtant, les cryptoactifs présentent de graves défauts structurels qui ne leur permettent pas de constituer une base solide pour le système monétaire.

Premièrement, les cryptoactifs n'ont pas d'ancrage nominal solide. Le système repose sur des cryptomonnaies volatiles et ce qu'on appelle des cryptomonnaies stables (ou aussi jetons indexés), qui recherchent un tel ancrage en maintenant une valeur fixe par rapport à une monnaie souveraine, telle que le dollar américain. Mais les cryptomonnaies ne sont pas des monnaies, et les cryptomonnaies stables ne sont pas stables. Ce constat a été mis en évidence par l'implosion du TerraUSD en mai 2022 et par les doutes persistants sur les actifs réels qui soutiennent le principal jeton indexé, émis par Tether. En d'autres termes, les cryptomonnaies stables cherchent à « emprunter » la crédibilité de la monnaie réelle émise par les banques centrales. Cela montre que, si la monnaie des banques centrales n'existait pas, il faudrait l'inventer.

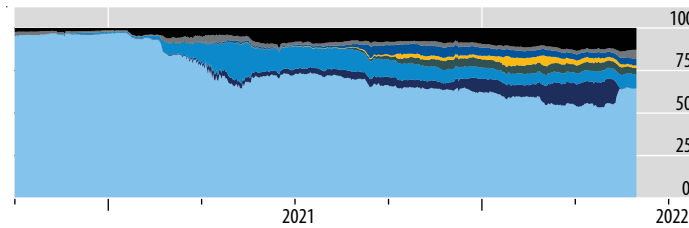
Deuxièmement, les cryptomonnaies induisent une fragmentation. La monnaie est une convention sociale, caractérisée par des effets de réseau : plus le nombre d'individus qui utilisent un type de monnaie donné augmente, plus celui-ci devient attrayant pour les autres. Ces effets de réseau sont fondés sur une institution de confiance, la banque centrale, qui garantit la stabilité de la monnaie ainsi que la sécurité et la finalité (règlement et irréversibilité) des transactions.

En raison de leur nature décentralisée, les cryptoactifs s'appuient sur des incitations à des validateurs anonymes pour confirmer les transactions, sous forme de frais et de rentes. Ce système provoque une congestion et empêche

Graphique 1

### Un paysage morcelé

La congestion d'Ethereum a poussé les utilisateurs de DeFi vers d'autres chaînes de blocs. (en pourcentage du total des actifs bloqués)



Réseaux de niveau 1 :

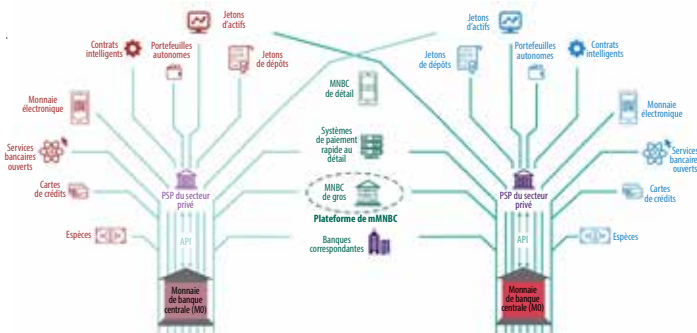
- Ethereum
- Terra
- Binance
- Avalanche
- Fantom
- Solana
- Tron
- Autres réseaux de niveau 1 et 2

Sources : Boissay *et al.* (2022) ; DeFi Llama ; Banque des règlements internationaux.

Graphique 2

### Flore monétaire

Les banques centrales peuvent être considérées comme les troncs d'arbres solides de l'écosystème monétaire mondial.



Source : Banque des règlements internationaux.

Note : API = interface de programmation d'application ; MNBC = monnaie numérique de banque centrale ; mMNBC = multi-MNBC ; M0 = base monétaire ; PSP = prestataire de services de paiement.

toute extensibilité. Par exemple, lorsque le réseau Ethereum (une chaîne de blocs largement utilisée pour les applications de DeFi) se rapproche de sa limite de transaction, les frais augmentent de manière exponentielle. Par conséquent, au cours des deux dernières années, les utilisateurs se sont déplacés vers d'autres chaînes de blocs, ce qui a entraîné une fragmentation croissante du paysage de la DeFi (graphique 1). Cette caractéristique inhérente empêche une utilisation généralisée (Boissay *et al.*, 2022).

En raison de ces défauts, les cryptomonnaies ne sont ni stables ni efficaces. Ce secteur échappe en grande partie à toute réglementation, et ses acteurs ne sont soumis à aucune responsabilité

vis-à-vis de la société. La fréquence des fraudes, des vols et des escroqueries suscite de vives inquiétudes quant à l'intégrité du marché.

Les cryptoactifs nous ouvrent des perspectives en matière d'innovation. Cependant, les éléments les plus utiles doivent reposer sur des bases plus solides. En adoptant de nouvelles capacités techniques, tout en s'appuyant sur un socle de confiance, la monnaie de banque centrale peut servir de base à un écosystème monétaire riche et diversifié, évolutif et conçu dans l'intérêt général.

### Les arbres et la forêt

Les banques centrales sont particulièrement bien placées pour établir ce socle de confiance, compte tenu de leurs rôles clés dans le système monétaire. Le premier rôle est celui d'émetteurs de monnaie souveraine. Le second rôle consiste à fournir les moyens de garantir le caractère définitif des paiements. Les banques centrales sont également responsables du bon fonctionnement des systèmes de paiement et de la préservation de leur intégrité par la réglementation et la surveillance des services privés.

Si le système monétaire était un arbre, la banque centrale en serait le tronc solide. Les branches seraient les banques et les autres prestataires privés, en concurrence pour offrir des services aux ménages et aux entreprises. Les biens publics de la banque centrale appuieraient des services innovants pour soutenir l'économie numérique. Le système repose sur les règlements figurant au bilan de la banque centrale.

En agrandissant l'image, nous pouvons voir le système monétaire mondial comme une forêt saine (graphique 2). Dans la canopée des arbres, les branches se rejoignent et permettent une intégration économique au-delà des frontières.

Comment cette vision peut-elle être réalisée ? De nouvelles infrastructures publiques seront requises aux niveaux des transactions de gros, de détail et transfrontalières.

Tout d'abord, les MNBC de gros, une représentation supérieure de la monnaie de la banque centrale à l'usage exclusif des banques et autres institutions de confiance, peuvent offrir de nouvelles capacités techniques. Ces capacités comprennent la programmabilité, la composabilité et la conversion en jetons mentionnées ci-dessus. Les MNBC de gros pourraient stimuler des innovations majeures qui profiteraient aux utilisateurs finaux. Par exemple, l'acheteur et le vendeur d'une maison pourraient convenir dès le départ que le paiement par jeton et le transfert du titre de propriété par jeton doivent être simultanés. En arrière-plan, les MNBC de gros régleraient ces transferts

### Obtenir une bonne note

Le futur système monétaire peut surpasser à la fois le système actuel et les cryptomonnaies.

Objectifs de haut niveau pour la monnaie et les paiements	Système monétaire actuel	Univers des cryptomonnaies (à ce jour)	Système monétaire futur (vision)
1. Sécurité et stabilité			
2. Responsabilité			
3. Efficacité			
4. Inclusion			
5. Contrôle des données par les utilisateurs			
6. Intégrité			
7. Adaptabilité			
8. Ouverture			
<b>Statut :</b>	Objectif largement atteint	Une marge de progression	Objectif généralement non atteint

Source : Banque des règlements internationaux.

en une seule transaction. Le travail concret des banques centrales met en évidence cette application et bien d'autres (voir « L'intérêt des cryptomonnaies » dans ce numéro de F&D).

Deuxièmement, au niveau des transactions de détail, les MNBC ont un grand potentiel, tout comme leurs cousins germains, les systèmes de paiement rapide. Les MNBC de détail fonctionneraient comme une monnaie numérique à la disposition des ménages et des entreprises, les services étant fournis par des entreprises privées. Les systèmes de paiement rapide de détail gérés par les banques centrales sont similaires aux MNBC de détail, en ce sens qu'ils offrent cette plateforme commune tout en garantissant que les services sont entièrement connectés. Les deux systèmes promettent de réduire les coûts de paiement et de permettre l'inclusion financière. Le système Pix du Brésil a été adopté par deux tiers des Brésiliens adultes en un an seulement. Les commerçants ne paient en moyenne que 0,2 % de la valeur d'une transaction, soit un dixième du coût d'un paiement par carte de crédit. Plusieurs banques centrales travaillent actuellement sur des modèles inclusifs pour les MNBC de détail afin d'améliorer les services aux personnes non bancarisées (Carstens et Queen Máxima, 2022).

En conclusion, au niveau mondial, les banques centrales peuvent relier leurs MNBC de gros entre elles pour permettre aux banques et aux prestataires de services de paiement d'effectuer des transactions directement en monnaie de banque centrale en plusieurs devises. Cela est possible grâce à la technologie de registres distribués avec autorisation, réservée aux parties fiables. Les travaux menés par le Centre d'innovation de la Banque des règlements internationaux avec dix banques

centrales montrent que de tels accords peuvent permettre d'effectuer des paiements transfrontaliers plus rapides, moins chers et plus transparents (Bech *et al.*, 2022). Cette approche peut aider les migrants à payer moins cher leurs envois de fonds, à développer le commerce électronique transfrontalier et à soutenir des chaînes de valeur mondiales complexes.

Les technologies numériques offrent un avenir prometteur au système monétaire. En adhérant au socle de confiance que constitue la monnaie de banque centrale, le secteur privé peut adopter les nouvelles technologies les plus performantes pour favoriser un écosystème monétaire riche et diversifié. Par-dessus tout, les besoins des utilisateurs doivent être la priorité de l'innovation privée, et l'intérêt public le fil conducteur des banques centrales. [FD](#)

**AGUSTÍN CARSTENS** est directeur général de la Banque des règlements internationaux ; **JON FROST** dirige le service des questions économiques du continent américain et **HYUN SONG SHIN** est conseiller économique et chargé de la recherche.

### Bibliographie :

Bank for International Settlements (BIS). 2022. "The Future Monetary System." Chapter 3 in *Annual Economic Report*. Basel.

Bech, M., C. Boar, D. Eidan, P. Haene, H. Holden, and W. Toh. 2022. "Using CBDCs across Borders: Lessons from Practical Experiments." BIS Innovation Hub, Bank for International Settlements, Basel.

Boissay, F., G. Cornelli, S. Doerr, and J. Frost. 2022. "Blockchain Scalability and the Fragmentation of Crypto." *BIS Bulletin* 56 (June).

Carstens, A., and H. M. Queen Máxima of The Netherlands. 2022. "CBDCs for the People." *Project Syndicate*, April 18.

# L'intérêt des CRYPTOMONNAIES

Les banques centrales et les responsables de la réglementation bancaire doivent adopter une approche différenciée face aux diverses innovations des cryptomonnaies

Ravi Menon

Les banques centrales et les responsables de la réglementation bancaire ne peuvent pas juste attendre et voir comment les innovations liées aux cryptomonnaies vont façonner l'avenir de la monnaie et de la finance. Ces innovations, notamment les actifs numériques, les cryptomonnaies, les jetons indexés et les monnaies numériques de banque centrale (MNBC) ont le vent en poupe.

Certaines présentent déjà des risques qu'il convient de cerner et de prendre en main, mais comportent aussi des avantages potentiels qui méritent d'être exploités. Partout dans le monde, les banques centrales et les responsables de la réglementation bancaire élaborent des cadres visant à trouver un équilibre judicieux entre ces risques et ces opportunités. Les cadres doivent évoluer en permanence à mesure que les technologies, les modèles commerciaux et les pratiques de marché changent.

L'Autorité monétaire de Singapour (MAS), qui est la banque centrale et l'autorité de réglementation financière intégrée du pays, entend développer un écosystème innovant et responsable d'actifs numériques. Elle a analysé les différentes innovations individuellement, en tenant compte de leurs risques particuliers et de leurs utilisations potentielles.

## Les cryptoactifs

La MAS encourage activement l'utilisation innovante et responsable des **actifs numériques**.

Un actif numérique désigne tout élément de valeur dont la propriété est représentée sous une forme numérique ou informatisée. Il peut s'agir d'un actif financier, comme une obligation, d'un bien réel, comme une œuvre d'art, voire d'un bien immatériel, comme des ressources informatiques. L'écosystème des actifs numériques présente trois caractéristiques distinctes :

- La titrisation en cyberjetons (*tokenization* en anglais), qui consiste à utiliser des logiciels pour convertir les droits de

propriété sur un actif en un jeton numérique, qui peut être stocké, vendu ou utilisé comme garantie.

- Un *registre distribué*, ou *chaîne de blocs*, qui est un enregistrement informatisé immuable de la propriété et du transfert de propriété d'un jeton.
- La *cryptographie*, qui utilise des techniques de cryptage avancées pour garantir la sécurité des transactions effectuées avec ces jetons.

L'écosystème des actifs numériques présente un potentiel économique important. Il peut rendre les transactions plus efficaces et dégager une valeur économique inexploitée. Les utilisations les plus prometteuses des actifs numériques dans les services financiers concernent le commerce et les règlements transfrontaliers, le financement du commerce et les activités des marchés de capitaux avant et après les transactions.

Dans le domaine des *paiements et des règlements transfrontaliers*, les réseaux communs de règlement s'appuyant sur les technologies de registres distribués permettent de faire passer les délais de règlement de deux à trois jours à moins de 10 minutes et les coûts de transaction de 6 % à moins de 1 % de la valeur du transfert. Dans le domaine du *financement du commerce*, grâce aux registres communs qui permettent de retracer les transactions, le temps de traitement des lettres de crédit est passé de 5 à 10 jours à moins de 24 heures. Sur les *marchés des capitaux*, les registres distribués ont permis de réduire le temps de compensation et de règlement des transactions de titres, qui au lieu de prendre deux jours prend à présent moins de 30 minutes.

À Singapour, United Overseas Bank Ltd. a piloté l'émission d'une obligation numérique de 600 millions de dollars singapouriens sur la plateforme de services de Marketnode, qui facilite un flux continu grâce à des contrats intelligents. Les contrats intelligents sont des programmes informatiques intégrés à un registre distribué qui exécutent automatiquement





des actions (par exemple, le paiement d'un coupon) lorsque des conditions prédéfinies sont remplies. Marketnode est une société en participation de la Bourse de Singapour et de la société d'investissement Temasek.

La MAS a elle-même lancé une initiative, le Project Guardian, pour explorer les applications des actifs numériques sur les marchés de financement de gros. Le premier projet pilote, mené par la DBS Bank, JP Morgan et Marketnode, concerne la création d'un pool de liquidités, composé d'une collection d'obligations et de dépôts sous forme de jetons verrouillés dans une série de contrats intelligents. L'objectif est de réaliser des emprunts et des prêts sécurisés et fluides de ces obligations en jetons grâce aux contrats intelligents.

Le concept de titrisation en cyberjetons pour créer des actifs numériques a un potentiel qui dépasse le cadre de la finance. Premièrement, elle permet la monétisation de tout actif tangible ou intangible. Deuxièmement, elle permet le fractionnement d'un actif (c'est-à-dire la division de la propriété de l'actif, de la même manière que la propriété d'une entreprise est divisée en actions). Troisièmement, la titrisation en cyberjetons facilite l'échange des actifs de manière sécurisée et fluide sans avoir recours à des intermédiaires. Les actifs qui peuvent être convertis en jetons et échangés comprennent les œuvres d'art, les biens immobiliers, les produits de base et même le bétail. Convertir tous les actifs

Partout dans le monde, les banques centrales et les responsables de la réglementation bancaire élaborent des cadres visant à trouver un équilibre judicieux entre les risques et les opportunités.

en jetons n'est pas forcément judicieux, mais la titrisation en cyberjetons des actifs pertinents pourrait contribuer à dégager une valeur économique inexploitée jusqu'à présent.

À Singapour, l'OCBC Bank s'est associée à la bourse numérique MetaVerse Green Exchange pour développer des produits de financement verts basés sur des crédits carbone sous forme de jetons. La titrisation en cyberjetons des crédits carbone générés par des projets verts, tels que la reforestation, et leur placement dans un registre distribué participe à garantir leur provenance et réduit le risque d'un double comptage des crédits carbone. Les sociétés peuvent acheter ces crédits en toute sérénité pour compenser leurs émissions de carbone.

Un écosystème d'actifs numériques requiert un support d'échange basé sur les jetons pour faciliter les transactions.

Trois options très prisées sont les cryptomonnaies, les jetons indexés et les MNBC.

### Les cryptomonnaies

Les cryptomonnaies privées, parmi lesquelles le Bitcoin est probablement la plus connue, ont échoué à jouer le rôle de monnaie. Elles ne sont pas à la hauteur en tant que *moyen d'échange*, de *réserve de valeur* ni d'*unité de compte*. Beaucoup de cryptomonnaies largement échangées aujourd'hui sont en réalité des jetons utilitaires qui représentent une participation à des projets de chaîne de blocs. Cependant, elles ont évolué de manière autonome en dehors de la chaîne de blocs. Elles sont activement négociées et font l'objet d'une forte spéculation, avec des prix dissociés de toute valeur économique sous-jacente dans la chaîne de blocs. En raison de l'extrême volatilité de leur prix, les cryptomonnaies ne constituent pas une forme viable de monnaie à jetons ou d'actif d'investissement.

Comme les utilisateurs de cryptomonnaies opèrent à travers des adresses de portefeuille électronique ou des pseudonymes, les cryptomonnaies facilitent les transactions illicites, notamment le blanchiment d'argent. Les cryptomonnaies contribuent également au développement des rançongiciels, l'un des délits à plus forte progression dans le cyberespace.

La MAS a régulièrement mis en garde le public contre les risques liés aux transactions en cryptomonnaies. Elle a également fait en sorte de limiter l'accès des particuliers aux cryptomonnaies, en prenant des mesures telles que l'interdiction de la publicité ou de la promotion des cryptomonnaies auprès du grand public. La MAS compte imposer d'autres restrictions à l'accès au détail aux cryptomonnaies.

### Les jetons indexés

La MAS juge que les jetons indexés ont du potentiel, à condition qu'ils soient bien réglementés et garantis par des réserves de qualité.

Les jetons indexés sont des jetons dont la valeur est liée à un autre actif, généralement une monnaie fiduciaire comme le dollar américain. Ils cherchent à combiner stabilité et titrisation en cyberjetons, ce qui leur permet d'être utilisés comme instruments de paiement sur des registres distribués.

Les jetons indexés commencent à être acceptés en dehors de l'écosystème des cryptomonnaies. Certaines sociétés technologiques ont intégré des jetons indexés largement utilisés dans leurs services de paiement. Visa et Mastercard autorisent le règlement des transactions en USD Coin. Cette évolution peut être positive si les jetons indexés peuvent rendre les paiements moins chers, plus rapides et plus sûrs. La concurrence que les jetons indexés représentent pour les acteurs établis peut également inciter à améliorer les systèmes de paiement traditionnels.

Cependant, pour profiter des avantages de ces jetons indexés, parfois appelés cryptomonnaies stables, les responsables de la réglementation bancaire doivent s'assurer qu'ils sont réellement *stables*. Le rattachement à une monnaie fiduciaire ne suffit pas ; leur stabilité dépend de la qualité des actifs de réserve qui les garantissent. L'effondrement récent du jeton indexé TerraUSD démontre la nécessité d'avoir une telle garantie de qualité. TerraUSD cherchait à assurer sa stabilité en s'appuyant sur des algorithmes pour contrôler son offre par le truchement d'un lien compliqué avec sa cryptomonnaie sœur, non adossée, Luna, plutôt que d'avoir recours à un adossement à des actifs sûrs.

Les autorités nationales reconnaissent le potentiel des jetons indexés et élaborent des propositions visant à réglementer leur émission et leur circulation. L'accent a été mis sur la gouvernance des actifs de réserve qui soutiennent l'ancrage, les risques de liquidité, de crédit et de marché des actifs, la vérifiabilité des réserves détenues et la possibilité de racheter les jetons indexés au pair.

Mais les jetons indexés ne manquent pas de risques. Comme ils sont garantis par des actifs financiers, ils sont plus étroitement imbriqués dans le système financier général par rapport aux cryptoactifs non adossés. Si un émetteur de jetons indexés qui détient des actifs financiers en réserve est confronté à des problèmes de liquidité, il pourrait être contraint de vendre ces actifs, ce qui pourrait avoir des répercussions sur le système financier.

Si le risque d'une telle contagion du système financier est faible à ce stade, des leviers réglementaires appropriés sont à l'étude au cas où le risque deviendrait significatif. Le Conseil de stabilité financière (CSF) et d'autres organismes internationaux de normalisation continuent de mettre à jour leurs orientations en la matière. La MAS publiera sous peu des propositions visant à réglementer les jetons indexés à Singapour.

### Les monnaies numériques des banques centrales de gros

Une MNBC est un passif et un instrument de paiement direct d'une banque centrale. Les MNBC de gros sont réservées à l'usage des intermédiaires financiers et s'apparentent aux soldes que les banques commerciales placent aujourd'hui auprès d'une banque centrale. La MAS estime que les MNBC de gros présentent un intérêt certain, notamment pour les paiements et règlements transfrontaliers.

Aujourd'hui, les paiements transfrontaliers sont lents, coûteux et opaques. Ils doivent transiter par plusieurs banques avant d'atteindre leur destination finale. Relier directement les systèmes de paiement instantané de différents pays, par exemple les systèmes PayNow (Singapour) et PromptPay (Thaïlande) permet d'effectuer des paiements en temps réel à un prix nettement plus bas. Mais le règlement n'est

## On peut toutefois imaginer un avenir dans lequel l'écosystème des actifs numériques deviendra un élément permanent du paysage financier.

toujours pas instantané. L'objectif est de parvenir à des paiements transfrontaliers moins chers, instantanés et réglés en temps réel, 24 heures sur 24.

Les MNBC de gros dans un registre distribué ont le potentiel de permettre un échange atomique, soit l'échange de deux actifs liés en temps réel. Le Centre d'innovation de la Banque des règlements internationaux a lancé le Project Dunbar afin d'explorer une plateforme commune multi-MNBC pour permettre les échanges atomiques dans plusieurs pays. Il s'agit d'un partenariat entre la MAS, la Banque de réserve d'Australie, la Banque centrale de Malaisie et la Banque de réserve d'Afrique du Sud.

### Les monnaies numériques des banques centrales de détail

Les arguments en faveur des MNBC de détail, essentiellement des espèces numériques émises par une banque centrale à l'intention du grand public, sont moins convaincants. La particularité d'une MNBC de détail par rapport à d'autres monnaies numériques réglementées (comme les jetons indexés ou les dépôts bancaires sous forme de jetons) est qu'elle serait au passif de la banque centrale.

L'enthousiasme pour les MNBC de détail a fortement augmenté ces dernières années, et beaucoup de banques centrales les testent. Trois arguments sont couramment invoqués en faveur des MNBC de détail.

Premièrement, une MNBC de détail préserverait l'accès direct à l'argent public dans une économie numérique où les transactions en espèces n'existeraient plus. Les citoyens peuvent estimer qu'ils ont droit à une monnaie numérique stable en permanence et exempte de risques de crédit et de liquidité, comme c'est le cas aujourd'hui avec les espèces. Cependant, les différences entre le passif des banques centrales et celui des banques commerciales ne préoccupent généralement guère la plupart des particuliers. Tant qu'ils estiment que leur argent est en sécurité et que les banques centrales sont prêtes à soutenir le système en cas de crise, un accès direct à l'argent public n'est peut-être pas nécessaire.

Deuxièmement, la mise à disposition publique directe de la nouvelle monnaie numérique pour limiter tout pouvoir de monopole exercé sur les paiements de détail par les banques ou les fournisseurs de porte-monnaie électroniques est envisageable. Mais il existe d'autres moyens de favoriser une plus grande concurrence et de garantir que les systèmes de paiement répondent aux normes requises :

- ouvrir les systèmes de paiement de détail à plus de participants, y compris les établissements non bancaires ;

- plafonner les commissions d'interchange que les commerçants paient sur les ventes effectuées par carte de crédit et de débit ;
- fixer des normes minimales en matière de rapidité, d'accès et d'interopérabilité (afin de pouvoir effectuer des paiements sur différents réseaux de paiement).

Bien entendu, le recours à la réglementation doit être pesé par rapport au risque qu'elle ne décourage les nouveaux entrants dans le système de paiement.

Troisièmement, une MNBC de détail pourrait offrir une plus grande protection de la vie privée et un contrôle renforcé des renseignements personnels et des transactions par rapport au système de paiement électronique actuel. Mais là encore, des améliorations de la réglementation ou de la législation pour protéger la vie privée des utilisateurs et assurer une bonne gouvernance des données sont des solutions de rechange possibles à l'émission de MNBC de détail.

La MAS considère que l'émission d'une MNBC de détail à Singapour ne s'impose pas à l'heure actuelle, étant donné que le pays est doté de systèmes de paiement performants et jouit d'une large inclusion financière. Les systèmes de paiement électronique de détail sont rapides, efficaces et ne coûtent rien. Dans le même temps, une quantité résiduelle d'argent liquide reste en circulation, sans grand risque de disparaître. Néanmoins, la MAS met en place une infrastructure technologique qui permettrait l'émission de MNBC de détail si les conditions venaient à évoluer.

### Situation future

Il ne faudrait pas être trop catégorique quant à l'issue de ces diverses innovations. Les banques centrales et les responsables de la réglementation bancaire doivent surveiller en permanence les tendances et les évolutions et adapter leurs politiques et leurs stratégies en conséquence.

On peut toutefois imaginer un avenir dans lequel l'écosystème des actifs numériques deviendra un élément permanent du paysage financier, coexistant avec le système actuel basé sur les intermédiaires. Les monnaies fiduciaires traditionnelles continueront à dominer, mais il se peut que les jetons indexés privés sécurisés et les MNBC de gros jouent un rôle important dans le paiement et le règlement transfrontaliers. Les MNBC de détail pourraient fort bien devenir une petite composante de la base monétaire, à l'instar du rôle joué par les espèces aujourd'hui. **FD**

**RAVI MENON** est le directeur général de l'Autorité monétaire de Singapour.



# RÉGLÉMENTER LA CRYPTO

Des règles appropriées pourraient créer un espace sûr pour l'innovation

Aditya Narain et Marina Moretti

**L**es cryptoactifs existent depuis plus de dix ans, mais leur réglementation commence tout juste à accéder au rang de priorité dans les programmes de politique publique. En partie, cela s'explique par le fait que ce n'est qu'au cours des dernières années que les actifs cryptographiques ont quitté le statut de produits très spécialisés à la recherche d'un objectif pour celui d'investissements spéculatifs, de couvertures contre les monnaies faibles ou de possibles instruments de paiement.

La croissance spectaculaire, bien que désordonnée, de la capitalisation boursière des cryptoactifs et leur entrée progressive dans le système financier réglementé ont suscité des tentatives de plus en plus nombreuses pour les réglementer. Il en est de même de la multiplication des produits et des offres de cryptomonnaies et des innovations successives qui ont permis leur émission et leur échange. Les défaillances d'émetteurs, de bourses et de fonds spéculatifs en crypto, ainsi que la récente chute de la valorisation des cryptomonnaies, ont ranimé la volonté de réglementation.

Appliquer aux cryptoactifs les cadres réglementaires existants, ou en créer de nouveaux, est délicat pour plusieurs raisons. Tout d'abord, l'univers crypto change rapidement. Les autorités se démènent pour recruter les talents et acquérir les compétences nécessaires afin de suivre le rythme, compte tenu de leurs ressources limitées et de leurs nombreuses autres priorités. La surveillance des marchés de cryptomonnaies est difficile parce que les données sont fragmentaires et que les autorités de contrôle ont du mal à suivre des milliers d'acteurs qui ne sont pas nécessairement soumis aux obligations déclaratives et informatives standard.

## Rattrapage

Pour compliquer les choses, la terminologie utilisée pour décrire les nombreuses activités, produits et parties

prenantes n'est pas harmonisée au niveau mondial. Le terme « actif cryptographique » lui-même fait référence à un large éventail de produits numériques qui sont émis à titre privé au moyen d'une technologie similaire (cryptographie et, souvent, registres distribués) et qui peuvent être stockés et échangés par le biais, principalement, de portefeuilles et des bourses numériques.

L'utilisation réelle ou envisagée des cryptoactifs peut attirer concomitamment l'attention de plusieurs autorités de réglementation nationales — notamment celles chargées des établissements bancaires, des matières premières, des titres et des paiements — dont les cadres et les objectifs sont fondamentalement différents. Certaines autorités peuvent privilégier la protection des consommateurs, d'autres la sécurité et la solidité ou l'intégrité financière. Par ailleurs, la crypto compte une série d'acteurs — mineurs, validateurs, développeurs de protocoles — qui ne sont pas automatiquement couverts par la réglementation financière classique.

Les entités qui interviennent sur les marchés financiers sont généralement agréées pour des activités spécifiques, exercées dans des conditions précises et dans un cadre défini. Mais les responsabilités de gouvernance, de vigilance et fiduciaires qui y sont associées ne se reportent pas facilement sur les participants, qui peuvent être difficiles à identifier en raison de la technologie sous-jacente ou qui peuvent parfois jouer un rôle occasionnel ou volontaire dans le système. La réglementation pourrait également avoir à tenir compte des rôles antagonistes qui se concentrent dans certaines entités centralisées, telles que les bourses de cryptomonnaies.

Enfin, outre l'élaboration d'un cadre permettant de réglementer à la fois les acteurs et les activités de l'écosystème cryptographique, les autorités nationales peuvent également être amenées à prendre position sur la manière

dont la technologie sous-jacente utilisée pour créer des cryptoactifs se place vis-à-vis d'autres objectifs de politique publique — comme c'est le cas avec la formidable consommation d'énergie associée au minage de certains types de cryptoactifs.

Essentiellement, les cryptoactifs ne sont que des codes stockés et accessibles par voie électronique. Ils peuvent ou non être adossés à des garanties physiques ou financières. Leur valeur peut ou non être stabilisée par un rattachement à la valeur de monnaies fiduciaires ou d'autres prix ou éléments de valeur. En particulier, le cycle de vie électronique des cryptoactifs amplifie toute la gamme des risques liés à la technologie que les régulateurs s'efforcent encore d'intégrer dans la réglementation générale. Il s'agit principalement des risques cybernétiques et opérationnels, qui ont déjà été illustrés dans plusieurs sinistres très médiatisés résultant de piratages ou d'une perte accidentelle de contrôle, d'accès ou d'informations.

Certains de ces risques auraient pu être moins inquiétants si le système des cryptoactifs était resté fermé, mais il en est allé autrement. De nombreuses fonctions du système financier, telles que l'effet de levier et la liquidité, le prêt, ou encore le stockage de valeur, sont désormais imitées dans le monde cryptographique. Les acteurs traditionnels se disputent les financements et veulent être de la partie. Les appels à appliquer le principe « même activité, même risque, même règle » au monde de la crypto, avec les adaptations nécessaires, se multiplient, ce qui augmente la pression sur les autorités pour qu'elles agissent. Cela pose également un autre problème pour les politiques publiques. Jusqu'à quel point les deux systèmes peuvent-ils être intégrés avant que l'on ne commence à réclamer dans le monde de la crypto les mêmes facilités et filets de sécurité de la part de la banque centrale ?

### Des approches nationales contrastées

Ce n'est pas que les autorités nationales ou les organismes de réglementation internationaux soient restés inactifs — en réalité, beaucoup de choses ont été faites. Certains pays (comme le Japon et la Suisse) ont modifié ou complété la législation couvrant les cryptoactifs et leurs prestataires de services, tandis que d'autres (notamment l'Union européenne, les Émirats arabes unis, le Royaume-Uni et les États-Unis) en sont au stade de la rédaction. Mais les autorités nationales ont, dans l'ensemble, adopté des approches très différentes en matière de politique de réglementation des cryptoactifs.

À un extrême, des autorités ont interdit l'émission ou la détention de cryptoactifs par les résidents ou la possibilité d'effectuer des transactions sur ces actifs ou de les utiliser à certaines fins, comme les paiements. À l'autre extrême, certains pays se montrent beaucoup plus accueillants et cherchent même à courtiser les entreprises pour

développer les marchés de ces actifs. La réponse mondiale fragmentée qui en résulte ne permet pas d'assurer des conditions de concurrence équitables ni de se prémunir contre un nivellement par le bas, les acteurs de la cryptomonnaie migrant vers les pays les plus accueillants et les moins rigoureux sur le plan réglementaire, mais en restant accessibles à toute personne avec une connexion Internet.

La communauté internationale de la réglementation n'est pas restée inactive non plus. Dans les premières années, la principale préoccupation était de préserver l'intégrité financière en rendant plus difficile l'utilisation des cryptoactifs à des fins de blanchiment de capitaux et d'autres opérations illégales. Le Groupe d'action financière a agi rapidement pour fournir un cadre mondial à tous les fournisseurs de services d'actifs virtuels. L'Organisation internationale des commissions de valeurs (OICV) a également publié des orientations réglementaires sur les crypto-échanges. Mais c'est l'annonce de Libra, présenté comme un « jeton indexé mondial », qui a attiré l'attention du monde entier et donné un nouvel élan à ces initiatives.

Le Conseil de stabilité financière a commencé à surveiller les marchés des cryptoactifs ; il a publié un ensemble de principes pour guider le traitement réglementaire des jetons indexés mondiaux, et il élabore actuellement des orientations pour la gamme plus large des cryptoactifs, y compris les cryptoactifs non adossés. D'autres organismes de normalisation lui emboîtent le pas, avec des travaux sur l'application aux dispositifs de jetons indexés d'importance systémique des principes relatifs aux infrastructures des marchés financiers (Comité sur les paiements et les infrastructures de marché (CPIM) et OICV), et d'autres sur le traitement prudentiel des expositions des banques aux cryptoactifs (Comité de Bâle sur le contrôle bancaire).

Le tissu réglementaire est en train d'être fabriqué, et un modèle devrait émerger. Mais il est à craindre que plus cela prendra du temps, plus les autorités nationales s'enfermeront dans des cadres réglementaires différents. C'est pourquoi le FMI appelle à une réponse mondiale qui soit 1) coordonnée, afin de combler les lacunes réglementaires qui découlent des émissions transsectorielles et transfrontalières par nature et de garantir des conditions de concurrence équitables ; 2) cohérente, afin de s'aligner sur les principales approches réglementaires dans tout le spectre des activités et des risques ; et 3) complète, afin de couvrir tous les acteurs et tous les aspects de l'écosystème cryptographique.

Un cadre réglementaire mondial permettra de mettre de l'ordre sur les marchés, d'inspirer confiance aux consommateurs, de fixer les limites de ce qui est autorisé et de créer un espace sûr où l'innovation utile pourra se poursuivre. **FD**

**ADITYA NARAIN** est directeur adjoint et **MARINA MORETTI** est sous-directrice du département des marchés monétaires et des capitaux du FMI.

# TRAIN À GRA



# ANDE VITESSE

Jetons et plateformes : ces innovations pourraient transformer très vite les paiements transfrontaliers, et plus encore

**Tobias Adrian et Tommaso Mancini-Griffoli**

ous avons tous, un jour ou l'autre, été confrontés à la corvée d'envoyer de l'argent à l'étranger. Ça prend du temps. Ça coûte cher. C'est compliqué. Et pour nous autres économistes, c'est embarrassant, parce qu'il y a toujours quelqu'un dans notre entourage pour nous demander comment cela se passe en coulisse et que, souvent, nous ne savons pas trop quoi répondre. Ça fait désordre.

Pour nous racheter, nous parlons de ce que l'avenir nous réserve probablement. Les gens trouvent toujours cela intéressant, surtout si ce que l'avenir nous promet, ce sont des moyens de paiement moins chers, plus rapides et plus pratiques. Et ce que nous entrevoyons, ce sont des plateformes, véritables places du marché où s'échangerait, y compris au-delà des frontières, de l'argent numérique.

Comme pour toute bonne histoire, mieux vaut commencer par le début. Donc... Il était une fois l'argent. C'est quoi, l'argent ? C'est essentiellement une reconnaissance de dette, c'est-à-dire une promesse de paiement faite par une partie, comme une banque, à une autre, comme le titulaire d'un compte d'épargne ou d'un compte courant. Nous prêtons des fonds à notre banque, qui en retour nous donne un moyen d'acheter des biens et des services. L'argent moderne, c'est du crédit.

Qui dit crédit, dit confiance. Nous faisons confiance à notre banque pour détenir des actifs de bonne qualité, et notre banque nous fait confiance pour ne pas nous livrer au blanchiment d'argent et au financement du terrorisme. La confiance, cela marche dans les deux sens. Sans la confiance, l'argent perd ses statuts de réserve de valeur et de moyen de paiement. En échange d'un bien que nous vendons, nous n'acceptons que l'argent auquel nous faisons confiance. Autrement dit, l'argent ne circule qu'au sein d'un réseau de confiance établi.

## Entrée en piste des banques centrales

Prenons Jules et Sophie, qui sont clients de la même banque ; dans ces conditions, Jules devrait accepter sans hésiter l'argent de Sophie, puisque l'un et l'autre font confiance au même émetteur qui leur fait confiance à tous les deux. Mais qu'en est-il si Jules et Sophie n'ont pas la même banque, quoique les deux établissements soient situés dans le même pays ? Jules (ou sa banque) ne connaît pas forcément la banque de Sophie et n'a pas de raison de lui faire confiance d'entrée de jeu. Pourtant, les opérations entre les deux établissements sont courantes. Nous les tenons pour acquises, mais, en réalité, elles sont rendues possibles par des mécanismes invisibles, élaborés et perfectionnés au cours des siècles.

Pour faire court, l'astuce se résume à ce que les banques fassent confiance non pas l'une à l'autre, mais à une banque centrale. La banque de Jules ne reçoit ni ne détient d'argent de la banque de Sophie. Elle reçoit d'elle de l'argent spécial de banque centrale, parfaitement sûr et digne de confiance, que l'on appelle « réserves ». Ces réserves — des comptes que les établissements bancaires détiennent auprès de la banque centrale — et le réseau sur lequel elles sont échangées sont

deux biens publics essentiels fournis en coulisse par les banques centrales. Les banques centrales servent de passerelles entre les réseaux de confiance, et ce sont ces passerelles qui assurent l'échange de l'argent auquel Jules, de son côté, et Sophie, du sien, font confiance.

Au-delà des frontières, toutefois, les passerelles entre réseaux de confiance sont beaucoup plus difficiles à établir. Il n'existe aucun actif ou réseau de confiance commun pour régler les opérations. Les choses se compliquent du fait que les informations sont plus rares et les recours juridiques plus difficiles à l'étranger. Le coût d'instauration de la confiance est donc plus élevé.

Pourtant, les opérations transfrontalières ont bien lieu, mais avec les inconvénients auxquels nous sommes habitués. Là encore, il y a une astuce, qui consiste à faire intervenir des banques commerciales spécialisées appelées banques correspondantes.

Imaginez que Sophie et Jules vivent dans deux pays distincts et que Sophie veuille envoyer de l'argent à Jules. La banque de Sophie contacte la banque de Jules via un réseau de messagerie et lui demande de créditer le compte de Jules. La banque de Jules commence par protester, car elle ne reçoit pas de fonds en retour. Mais la banque de Sophie lui propose une reconnaissance de dette : elle lui « renverra l'ascenseur » la prochaine fois que la banque de Jules devra émettre un paiement à l'étranger. C'est un échange de bons procédés. La banque de Jules consent donc à faire crédit à la banque de Sophie (elle accepte la reconnaissance de dette) et à créditer du même coup le compte de Jules. C'est cette poignée de main entre deux établissements bancaires qui se connaissent bien — et qui se font confiance — qui régit les opérations de paiement transfrontalières telles que nous les connaissons aujourd'hui.

Mais les banques ne sont pas prêtes à échanger cette poignée de main avec beaucoup de monde. Instaurer et maintenir la confiance coûtent cher, tout comme gérer les risques inhérents à l'octroi d'un crédit bilatéral à une autre banque. Peu d'établissements peuvent assumer ces coûts tout en générant des bénéfices. Aussi la correspondance bancaire est-elle le fait d'un petit nombre de grands établissements ayant de solides relations bilatérales. Pas étonnant que nos paiements internationaux soient coûteux, lents et opaques.

## Une transformation radicale

Les choses pourraient être bien différentes avec une monnaie convertie en jetons, c'est-à-dire accessible à toute personne possédant la bonne clé privée et transférable à toute personne ayant accès au même réseau. Parmi les exemples de monnaie convertie en jetons, citons les jetons indexés, comme l'USD Coin, et la monnaie numérique de banque centrale (MNBC), que certains pays, comme les Bahamas et le Nigéria, ont déjà mise en place et à laquelle de plus en plus de pays s'intéressent.

La monnaie convertie en jetons introduit une transformation radicale qui supprime le besoin d'une relation de confiance bidirectionnelle. N'importe qui peut détenir un



jeton, même sans avoir de relation directe avec l'émetteur. Jules peut envoyer à Sophie des jetons qu'il détient dans son portefeuille, pour autant que le portefeuille de Sophie soit compatible. L'émetteur des jetons de Jules ne connaît peut-être pas Sophie, mais le portefeuille de Sophie, oui.

Cette transformation améliore considérablement l'efficacité du système des banques correspondantes. Comment ? Tout d'abord, les risques sont moindres. La banque de Jules n'a pas besoin d'accorder un crédit non garanti — qui n'est adossé à aucun actif — à la banque de Sophie pour traiter un paiement. Elle obtiendra un dépôt en jetons dans la banque de Sophie — une forme concrète d'argent — qu'elle pourra vendre par la suite ou même éventuellement échanger contre des actifs tangibles tels que des obligations d'État. Le besoin de confiance s'estompe.

Deuxièmement, la banque de Jules détiendra un actif liquide qu'elle pourra vendre, échanger ou couvrir plus facilement qu'une reconnaissance de dette non garantie. Enfin, troisièmement, la concurrence entre banques correspondantes peut se trouver stimulée, ce qui devrait améliorer la qualité du service — sa rapidité, notamment — et réduire les frais. La banque de Sophie n'est pas obligée de traiter exclusivement avec les établissements correspondants auxquels elle fait confiance. Tout établissement de crédit ou établissement financier disposant d'un portefeuille compatible peut recevoir le paiement de Sophie et envoyer un paiement à la banque de Jules. Les poignées de main pour sceller une transaction ne sont plus réservées aux amis proches.

## Une plateforme numérique

Il faut en revanche que les poignées de main soient coordonnées. Et c'est là que la plateforme entre en jeu. La plateforme diffusera l'ordre de paiement de Sophie, recueillera les offres des participants pour les services de correspondance bancaire et veillera à ce que les paiements soient effectués en temps voulu.

Une question clé est de savoir quels actifs seront échangés sur la plateforme. Les dépôts bancaires en jetons, comme dans l'exemple précédent, sont une possibilité. La MNBC en est une autre. Dans ce cas, la banque de Sophie échangerait d'abord ses réserves contre de la MNBC, puis transférerait celle-ci à un correspondant disposé à la recevoir par le biais de la plateforme. L'avantage est qu'il y aura peut-être plus de correspondants disposés à traiter, car détenir de la MNBC est moins risqué, dans la plupart des cas, que de détenir le passif d'une entreprise privée étrangère. Et, d'un point de vue social, le règlement dans un actif sûr et liquide tel que la MNBC est préférable, car il donnera lieu à moins de litiges par la suite. Mais d'autres actifs numériques, tels que des jetons indexés bien réglementés, pourraient également être échangés sur la plateforme. Le véritable impératif est qu'un grand nombre de contreparties fassent confiance à l'actif — pas nécessairement les unes aux autres — pour rester stable.

L'idée de la plateforme va plus loin. Au lieu de se contenter d'orchestrer les paiements (en proposant des services de

compensation, dans le jargon), la plateforme pourrait fournir des services de règlement — les poignées de main qui scellent le transfert de l'argent d'un propriétaire à l'autre. Dans l'exemple précédent, la poignée de main était échangée entre deux banques correspondantes. Mais il existe une autre solution : la plateforme pourrait recevoir de la banque de Sophie de l'argent sous forme de MNBC, par exemple, le conserver sur un compte-séquestre et émettre un jeton en contrepartie pour règlement à la banque de Jules sur la plateforme. En substance, la plateforme consignerait l'argent de chaque établissement participant dans un registre unique. Cela reviendrait à prendre différentes sommes d'argent, à les mettre dans un panier que tout le monde reconnaît et à échanger ce panier de manière transparente entre les participants et au-delà des frontières.

Cette méthode pourrait se révéler d'une efficacité redoutable. Le registre de la plateforme pourrait être utilisé pour rédiger des « contrats intelligents », qui sont essentiellement des opérations programmables. Par exemple, un paiement pourrait être effectué uniquement lorsqu'un autre est reçu. Ou encore, les entreprises pourraient couvrir automatiquement les risques de change liés à des opérations ou gager des contrats financiers sur des paiements à recevoir. D'autres possibilités sont également envisageables. On pourrait concevoir des enchères pour encourager l'échange de monnaies qui sont généralement boudées, et donc coûteuses, dans les paiements transfrontaliers.

Les possibilités sont infinies. Et c'est là tout l'intérêt : le secteur privé pourrait étendre les usages de la plateforme en rédigeant des contrats intelligents. Ce serait possible en s'appuyant sur deux biens publics clés : une plateforme de règlement commune et un langage de programmation partagé pour rédiger des contrats intelligents compatibles entre eux. Le résultat serait le fruit d'un partenariat public-privé étroit. Pour y parvenir, le défi consistera à mettre sur pied le bon dispositif de gouvernance et à faire participer suffisamment de banques centrales. Le FMI, avec sa dimension quasi universelle, est l'endroit tout indiqué pour lancer ce projet.

Nous publierons bientôt sur ces sujets deux articles co-rédigés par Dong He et Federico Grinberg du FMI, Rod Garratt de l'Université de Californie à Santa Barbara, et Robert Townsend et Nicolas Xuan-Yi Zhang du Massachusetts Institute of Technology. Les articles présenteront des esquisses de telles plateformes, dans le but de stimuler le débat sur ces thèmes importants, qui vont probablement façonner l'avenir des paiements transfrontaliers. Il reste encore beaucoup à explorer, à débattre, puis à réaliser. Le jeu en vaut certainement la chandelle, ne serait-ce que pour éviter les questions embarrassantes sur ce qui se passe en coulisse, derrière les poignées de main bilatérales. **FD**

**TOBIAS ADRIAN** est directeur du département des marchés monétaires et de capitaux du FMI, où **TOMMASO MANCINI-GRIFFOLI** est chef de division.

## « DeFi » et « TradFi » doivent être associées

*La finance décentralisée et la finance traditionnelle peuvent être exploitées en synergie pour financer les énergies renouvelables et d'autres besoins urgents, mais seulement dans le cadre de normes et de règles claires*

Michael Casey



PHOTOGRAPHIE MISE GRACEUSEMENT À NOTRE DISPOSITION PAR MICHAEL CASEY

**LE SECTEUR DES CRYPTOMONNAIES** subit les affres de l'hiver cryptographique.

Des jetons comme le bitcoin et l'ether (Ethereum) ont perdu les trois quarts de leur valeur, tandis que d'importantes sociétés de prêt et d'investissement en cryptomonnaies se sont effondrées.

Soyons juste, le temps est aussi plutôt hivernal du côté de la finance classique — la « TradFi » (pour *traditional finance*), comme on l'appelle dans la communauté de la crypto et de la finance décentralisée (la « DeFi », pour *decentralized finance*). L'inflation est à son plus haut depuis quarante ans, une guerre a fracturé le système monétaire international, une crise de l'énergie et des matières premières sème la famine et les troubles politiques, et des records de chaleur révèlent un manque criant d'investissements dans la lutte contre les changements climatiques.

En vérité, « TradFi » et « DeFi » ont besoin l'une de l'autre.

Pour être adoptées par le grand public, la DeFi et la crypto doivent intégrer certaines des pratiques de réglementation et d'autoréglementation qui ont donné sa stabilité fonctionnelle à la TradFi. Mais il est également urgent que les intendants de l'économie mondiale, pour

résoudre ses nombreux problèmes, explorent les solutions que proposent la DeFi et la crypto.

Un domaine qui appelle une attention particulière est le secteur hautement centralisé de l'énergie.

Prenons les négociations avec le prince héritier saoudien Mohammed ben Salmane pour augmenter la production de pétrole et stopper la flambée des prix mondiaux au lendemain de l'invasion de l'Ukraine par la Russie. Le fait que, pour résoudre une crise économique qui touche les 8 milliards d'habitants de la planète, les dirigeants mondiaux doivent satisfaire les intérêts d'un seul homme, chef non élu, est l'exemple même d'un problème de centralisation.

Un autre exemple frappant est la dépendance de l'Allemagne au gaz naturel russe, qui limite la marge de manœuvre de Berlin pour imposer des sanctions au Kremlin. Tout aussi édifiantes sont les conséquences de la cyberattaque par rançongiciel de Colonial Pipeline, en 2021 au Texas, qui a imposé l'arrêt de cette infrastructure pendant plusieurs jours et perturbé l'approvisionnement en carburants de quelque 60 millions d'Américains. Citons encore l'ouragan Maria, en 2017, qui, en arrachant quelques lignes à haute tension, a privé 90 % des Portoricains d'électricité pendant plusieurs mois.

La vulnérabilité aux événements extérieurs — que les concepteurs de réseaux électriques décrivent comme un manque de « redondance » — est une raison comme une autre de plaider pour les énergies renouvelables en réponse à la crise climatique. Nous avons désespérément besoin de décentraliser notre modèle énergétique. La solution réside dans les énergies renouvelables comme le solaire, la géothermie et l'éolien, ou dans la récupération de chaleur et d'énergie résiduelles. Elles ont des sources locales et elles peuvent fonctionner à différentes échelles.

Mais quel est le rapport entre l'énergie décentralisée et la finance décentralisée ?

Pour commencer, il faut reconnaître ceci : l'insuffisance de la réponse mondiale à la crise énergétique actuelle n'est pas un échec de la technologie, c'est un échec du financement.

Climate Policy Initiative, un groupe de réflexion ayant son siège à San Francisco, estime que le monde a investi 632 milliards de dollars dans la lutte contre les changements climatiques en 2019–20, bien loin des 4 500 à 5 000 milliards de dollars annuels jugés nécessaires

pour atteindre l'objectif de zéro émission nette de carbone d'ici 2050.

Ce n'est pas par manque de volonté : partout, les pouvoirs publics et les entreprises s'engagent sur des objectifs ambitieux de réduction des émissions de carbone. C'est par démission des investisseurs, qui ne trouvent pas assez de projets leur inspirant suffisamment confiance pour ce qui est des rendements et des retombées promis.

Dans la plupart des cas, deux éléments font défaut : premièrement, des informations fiables et rapidement exploitables qui permettent de mesurer et de projeter les résultats et, deuxièmement, une demande des utilisateurs persistante et flexible qui rende la production d'énergie renouvelable économiquement viable là où elle est disponible.

Ces deux problèmes peuvent être résolus au moyen de l'innovation financière suscitée par les communautés de développeurs open-source de la DeFi et de la crypto.

## Potentiel de financements verts

Concernant les informations exploitables, les perspectives résident dans le fait que la technologie peut convertir immédiatement les données en actifs négociables, grâce à sa fonction de règlement de pair à pair automatisé et quasi instantané et à sa capacité à définir des objets numériques uniques de toute taille ou valeur. Les gains d'efficacité sont potentiellement immenses comparativement, par exemple, au monde analogique des obligations vertes, qui font intervenir de multiples niveaux d'administration et sont fondées sur des données rétroactives qu'il faut des mois, voire des années, pour générer et contrôler.

La technologie cryptographique permet aux centrales équipées de capteurs avec preuve de sécurité et de systèmes de suivi par chaîne de blocs de vérifier qu'elles produisent de l'énergie renouvelable, puis de représenter instantanément cette information sous forme de jetons ponctuels uniques.

Dans un environnement « DeFi », ces jetons peuvent devenir des garanties pour les prêteurs. En incorporant des cryptomonnaies programmables, des jetons indexés ou des monnaies numériques de banque centrale, le modèle offre aux investisseurs une forme de sécurité à distance. Avec l'augmentation, portée par les États et par les entreprises qui appliquent les critères ESG, de la demande d'actifs performants dans la réduction des émissions de carbone, un gigantesque réservoir de liquidités pourrait naître autour de ces jetons, et faire advenir les marchés de capitaux profonds dont a besoin l'action pour le climat.

Ce modèle pourrait faire baisser les coûts de financement pour toutes sortes de projets. On peut se faire une

idée de ce potentiel en imaginant un village reculé du Rwanda qui construit un microréseau solaire financé en DeFi pour alimenter un nouveau système d'irrigation.

Se pose alors le problème de la demande.

Mettons que les économies d'échelle requièrent que, pour être financièrement viable, le microréseau ait une puissance d'au moins 2 mégawatts, alors que le nouveau système d'irrigation n'a besoin que de 500 kilowatts. Comment une collectivité pauvre ayant des besoins en électricité modestes pourrait-elle combler la différence ?

La réponse se trouve dans le bitcoin, ce qui peut sembler paradoxal à qui soutient désormais l'interdiction du minage par preuve de travail, trop énergivore, à New York ou ailleurs.

À la différence d'autres utilisations de l'énergie, le minage de bitcoins n'a aucun ancrage géographique. Les mineurs peuvent exercer leur art n'importe où. Ils absorberont volontiers l'énergie excédentaire ou autrement gaspillée de n'importe quelle communauté, tant que le prix est suffisamment bas pour que leur activité reste rentable et concurrentielle.

Quelle est la forme d'énergie la moins chère ? Par définition, ce sont les énergies renouvelables. Selon le Cambridge Center for Alternative Finance, 53 % du réseau Bitcoin

## S'il est impossible d'éliminer le bitcoin par la réglementation, l'objectif devrait être de le diriger vers des sources d'énergie renouvelable.

fonctionne déjà avec des énergies renouvelables, non pas parce que les mineurs sont altruistes, mais parce qu'ils sont mus par la recherche du profit.

Maintenant que le prix du bitcoin a chuté et que l'arrivée du nouveau circuit intégré spécifique à une application (ASIC) Blockscales d'Intel présage une surabondance de puces bon marché pour les mineurs, la disponibilité d'une énergie à faible coût va devenir le principal facteur dans les plans d'expansion de tout mineur.

Tant que les autorités de réglementation ne les empêchent pas de nouer des relations, les promoteurs de projets d'énergies renouvelables trouveront dans les mineurs des partenaires volontaires et précieux. Ils accepteront de gros contrats d'avance qui garantissent un financement pour le développement des installations et s'engageront à consommer l'excédent de production en

période de faible consommation de la communauté afin de lisser les pointes et les creux sur le réseau. Le minage peut rendre l'économie de l'électricité prévisible et viable.

Certes, les 47 % du restant du réseau Bitcoin émettent beaucoup de carbone. Selon l'estimation moyenne du Cambridge Center for Alternative Finance, l'ensemble du réseau consomme actuellement environ 84 térawattheures d'électricité par an, soit à peu près 0,38 % de la consommation mondiale totale. Cela s'explique par le fait que l'algorithme de preuve de travail du bitcoin est très gourmand en énergie. C'est pourquoi les partisans des systèmes fondés sur la preuve de participation, qui consomment beaucoup moins d'énergie, préconisent leur utilisation pour les actifs numériques tels que les jetons non fongibles.

Que cela plaise ou non, le bitcoin ne va pas disparaître. Lorsque le minage est banni quelque part, il s'installe tout simplement ailleurs ; c'est ce qui s'est passé en 2021, lorsqu'une interdiction en Chine a poussé une grande partie de l'activité à migrer vers les États-Unis, le Kazakhstan et d'autres endroits.

S'il est impossible d'éliminer le bitcoin par la réglementation, l'objectif devrait être de le diriger vers des sources d'énergie renouvelable — ou de l'éloigner des sources d'énergie fossile. Il est temps de mettre en place des politiques énergétiques raisonnables qui suppriment les subventions aux centrales électriques polluantes et incitent les communautés de mineurs de bitcoin à soutenir des producteurs d'énergie renouvelable par des engagements à long terme assortis de seuils de puissance minimum.

L'objectif ici n'est pas seulement le développement des énergies renouvelables, mais la décentralisation. Il faut se garder de suivre l'exemple du Salvador, où l'État mine des bitcoins sur un site rattaché à une centrale géothermique lui appartenant et dont il garde ainsi les bénéfices. Les économies en développement devraient plutôt encourager les partenariats entre les mineurs et les micro-réseaux solaires décentralisés, dans une répartition de la richesse et de la capacité de production qui permette de viser à la fois des objectifs sociaux et la redondance des infrastructures.

## Repenser la réglementation

Le secteur de la crypto a lui aussi ses problèmes. La récente contagion financière qui l'a frappé a mis en lumière les dangers d'une culture de la spéculation qui a favorisé l'expansion sans entraves de l'effet de levier et des escroqueries. L'utilisation de l'anonymat pour manipuler les marchés par des *wash trades* (opérations fictives) et autres escroqueries de type « pump-and-dump » (arnaques à la bouilloire) est particulièrement alarmante. Une réglementation plus claire et effective est nécessaire.

Il importe néanmoins de se garder d'appliquer les modèles de réglementation dépassés du système financier centralisé existant à des projets cryptographiques décentralisés dont le fonctionnement est très différent. Appliquer une solution centralisée — par exemple s'efforcer de rendre des groupes de développeurs open-source éloignés et dépourvus de chef responsables des utilisateurs des protocoles de DeFi sur lesquels ils travaillent — pourrait augmenter les risques au lieu de les atténuer.

Les trois principales sources de la récente contagion financière étaient des services de finance centralisée (« CeFi ») — Celsius Network, Voyager Digital et Three Arrows Capital — tandis que l'autre grande faillite, la pyramide de Ponzi qu'était de fait Terra Luna, n'avait de DeFi que le nom. Les vrais projets de DeFi tels qu'Aave et Compound ont jusqu'à présent remarquablement bien résisté à ce choc intense.

Pourtant, la DeFi comporte d'autres risques importants. La société de sécurité cryptographique Immunefi estime que 670 millions de dollars ont été perdus au deuxième trimestre de 2022 en conséquence de violations et de piratages de contrats intelligents. Pour que la DeFi gagne de nouveaux adeptes, il faudra que les utilisateurs aient des garanties beaucoup plus solides quant à la sécurité de leurs fonds.

## L'astuce : trouver un équilibre

Les autorités de réglementation devraient imposer des exigences fiduciaires plus strictes aux gestionnaires de services de CeFi — les traiter comme des maisons de courtage ou d'autres institutions financières réglementées. Concernant les activités de DeFi, elles devraient travailler avec le secteur pour mettre au point des solutions d'autorégulation qui exploitent ses forces technologiques et s'appuient sur sa structure décentralisée. Quelques idées dans ce sens sont la généralisation des « primes aux bugs » récompensant les développeurs qui repèrent et corrigent des incidents, l'obligation d'audits périodiques des logiciels, et la réalisation fréquente de tests de résistance des modèles de levier et de garantie.

Avant tout, il est nécessaire de parvenir à un consensus sur ce qui constitue un système décentralisé et de déterminer si les projets qui visent à évoluer dans cette direction le font de manière appropriée.

En bref, toutes les parties intéressées des mondes de la DeFi et de la TradFi doivent d'abord se mettre d'accord sur des cadres et un lexique commun, puis établir des normes et des règles. Ce ne sera pas facile, mais cela doit être fait. L'enjeu est trop important. **FD**

---

**MICHAEL CASEY** est directeur du contenu de la plateforme multimédia CoinDesk.

# L'attrait superficiel de la crypto

*Non seulement les cryptomonnaies ne peuvent pas offrir les avantages qu'on en attend, mais elles présentent de graves risques contre lesquels les législateurs doivent agir*

Hilary J. Allen



PHOTOGRAPHIE : BEN GEBBO

**DEPUIS QUE LE BITCOIN** a vu le jour il y a 14 ans, les partisans de la cryptomonnaie ont promis tour à tour qu'elle allait révolutionner l'argent, les paiements, la finance ... ou tout cela à la fois. Ces promesses n'ont pas été tenues et semblent de plus en plus irréalisables. Pourtant, nombre de décideurs les ont prises pour argent comptant et ont soutenu l'expérimentation des cryptomonnaies comme une étape nécessaire vers un vague avenir innovant. Si cette expérimentation était inoffensive, les autorités auraient raison de ne pas l'empêcher, mais les maux liés à la « crypto » sont graves. Compte tenu de ces effets délétères, les décideurs doivent porter un regard plus critique sur les cryptoactifs eux-mêmes et sur leurs bases de données sous-jacentes (les chaînes de blocs) afin de déterminer si la crypto peut un jour tenir ses promesses. Si elle ne le peut pas, ou s'il est peu probable qu'elle le puisse, il faut mettre en place une réglementation forte pour limiter les conséquences néfastes de l'expérimentation des cryptomonnaies.

Parmi ses effets délétères, l'essor de la crypto a favorisé les attaques par rançongiciel et entraîné une consommation excessive d'énergie. La chaîne de blocs du bitcoin repose sur un mécanisme de validation par la « preuve de

travail » qui consomme à peu près autant d'énergie que la Belgique ou les Philippines ; celle de l'ether est censée depuis le début évoluer de la preuve de travail vers la preuve de participation (ou preuve d'enjeu), moins gourmande en énergie, mais cela reste une promesse.

Un système financier reposant sur les cryptomonnaies perpétuerait, voire amplifierait, bon nombre des problèmes de la finance traditionnelle. Ainsi, une offre potentiellement illimitée de jetons et de pièces servant de garantie pour des prêts pourrait démultiplier l'effet de levier dans le système financier ; en présence de contrats intelligents rigides et auto-exécutables, le système pourrait être privé de la souplesse et de la discrétion que requièrent des situations inattendues et éventuellement désastreuses. Plus généralement, l'écosystème cryptographique est extrêmement complexe, et cette complexité pourrait se transformer en une force déstabilisante (à la fois parce qu'elle complique l'évaluation des risques, même lorsque les données abondent, et parce que plus un système est complexe, plus il est prédisposé à subir des « accidents normaux » — lorsqu'un incident en apparence mineur déclenche des problèmes graves en cascade). Il est donc probable que tout système financier fondé sur les cryptomonnaies serait régulièrement soumis à des emballements et des effondrements déstabilisants.

La complexité des cryptomonnaies résulte des tentatives de décentralisation — en répartissant le pouvoir et la gouvernance dans le système, on supprime théoriquement le

**Les décideurs ne doivent pas se laisser influencer par les promesses douteuses de décentralisation et de démocratisation.**

besoin d'intermédiaires de confiance tels que les établissements financiers. C'était le principe du livre blanc du projet Bitcoin : proposer une solution cryptographique permettant l'envoi de paiements sans l'intervention d'un établissement bancaire ou d'un autre intermédiaire de ce type. Cela n'a pas empêché le système du Bitcoin de très vite se centraliser, au point qu'aujourd'hui, son fonctionnement repose sur une petite communauté de développeurs de logiciels

et de coopératives de mineurs. Cela a fait dire à l'éditeur pionnier de l'Internet Tim O'Reilly : « La chaîne de blocs a été la plus rapide recentralisation d'une technologie décentralisée à laquelle j'ai jamais assisté. » La décentralisation promise dans le livre blanc du projet Bitcoin n'a pas eu lieu, mais la complexité sous-jacente de la technologie qui a tenté de la réaliser demeure — ce qui est également vrai pour la crypto en général.

Au printemps et à l'été 2022, nous avons été témoins du chavirement, puis du naufrage de plusieurs acteurs de la crypto soi-disant décentralisés et avons pu constater à cette occasion qu'en effet, des intermédiaires menaient la barque. Un jeton indexé est un type d'actif cryptographique conçu pour conserver une valeur stable et, lorsque le jeton indexé Terra a perdu son ancrage au dollar en mai 2022, les détenteurs ont cherché des conseils sur le fil Twitter de son fondateur, Do Kwon. Avant de sombrer, le réseau Terra a fait l'objet d'une tentative de sauvetage au moyen de prêts en cryptomonnaies de la part d'une organisation à but non lucratif créée par Do Kwon. Ces prêts auraient eu pour but de permettre à certains des plus gros détenteurs de Terra — les baleines, dans le jargon — de se faire rembourser leurs jetons Terra à un prix proche de la valeur nominale, tandis que les petits investisseurs, eux, perdraient à peu près tout. Dans la tourmente qui a suivi l'effondrement de Terra, de multiples épisodes ont montré le pouvoir des fondateurs et des baleines sur des plateformes que l'on disait administrées par des organisations autonomes décentralisées. De nombreux partisans de la crypto n'ont pas tardé à critiquer les plateformes touchées, affirmant que, pour commencer, elles n'avaient jamais été vraiment décentralisées et que, de toute façon, seules les plateformes « réellement décentralisées » méritaient de survivre. Cependant, *toute* la crypto est centralisée à des degrés divers.

### Décentralisation illusoire

Les droits de vote dans les organisations autonomes décentralisées et la richesse tendent vers la concentration dans la crypto encore plus que dans le système financier traditionnel. En outre, avec une technologie de chaîne de blocs décentralisée qui gère mal de grands volumes de transactions et ne permet pas l'inversion des opérations, il semble inévitable que des intermédiaires se fassent jour pour rationaliser des services décentralisés peu maniables pour les utilisateurs (d'autant plus qu'il y a des gains à réaliser au passage). Dans un récent rapport sur la question, des économistes de la Banque des règlements internationaux (BRI) ne mâchent pas leurs mots et concluent à une « illusion de décentralisation », « le besoin de gouvernance rendant inévitable un certain niveau de centralisation et les aspects structurels du système conduisant à une concentration du pouvoir ». Au demeurant, bon

nombre des entreprises de la crypto nées au cours de la dernière décennie ne prétendent pas à la décentralisation — par exemple les bourses centralisées, les fournisseurs de portefeuilles et les émetteurs de jetons indexés, qui sont tous des acteurs essentiels de l'écosystème crypto. Beaucoup de ces intermédiaires sont simplement de nouveaux équivalents (souvent non réglementés) de ce qui existe déjà dans la finance traditionnelle.

Les utilisateurs de cryptomonnaies devront donc toujours faire confiance à des *personnes*. Ces personnes ne sont pas moins avides ou partiales que n'importe qui, mais elles sont en grande partie non réglementées (parfois même non identifiées) et, en l'absence d'une réglementation sur la protection des consommateurs, les affirmations du secteur de la cryptomonnaie concernant la promotion de l'inclusion financière prennent une tournure plus gênante. L'écosystème des cryptomonnaies est certainement le théâtre d'une multitude de piratages et d'escroqueries à l'encontre des utilisateurs, mais, à un niveau plus fondamental, la valeur des cryptomonnaies est entièrement déterminée par la demande, car il n'y a pas de capacité de production derrière elles, et les fondateurs et les premiers investisseurs ne peuvent donc en tirer profit que s'ils trouvent de nouveaux investisseurs à qui vendre. S'ils comptent sur des populations traditionnellement mal desservies pour constituer ce marché, alors les membres les plus vulnérables de la société, tant dans les pays développés que dans les pays en développement, risquent d'être les dindons de la farce.

Même si le marché des actifs cryptographiques était d'une façon ou d'une autre durable, il y a de nombreuses raisons de douter que la crypto puisse démocratiser la finance. Par exemple, les plateformes de prêts en crypto exigent des montants importants de garanties en crypto pour accorder des prêts, de sorte qu'elles n'aideront pas ceux qui n'ont pas d'actifs financiers au départ. Et bien que les jetons indexés soient souvent présentés comme un meilleur mécanisme de paiement pour les populations mal desservies, le Forum économique mondial a conclu que « les jetons indexés tels qu'ils sont actuellement déployés n'apporteraient pas de nouveaux avantages convaincants pour l'inclusion financière au-delà de ceux offerts par les options préexistantes ».

### Réparer les défauts de la finance

Pour être clair, l'inclusion financière est un problème réel et urgent, mais beaucoup d'autres problèmes existent aussi avec la finance traditionnelle et doivent être résolus. Si les sociétés de cryptomonnaies, les investisseurs en capital-risque et les groupes de pression ont si bien réussi à vendre des cryptomonnaies, c'est en partie par leur mise en accusation très lucide et convaincante de notre système financier actuel. Et, *de fait*, les plus grands établissements

## L'application de lois et de règles aux intermédiaires cryptographiques centralisés serait relativement simple.

bancaires affichaient de très mauvais résultats à la veille de la crise de 2008 (ce qui est encore vrai pour certains), beaucoup d'usagers *sont* mal desservis par le système financier actuel, et le traitement des paiements *est* encore souvent trop lent, notamment aux États-Unis.

Cependant, il s'agit dans l'ensemble de problèmes politiques plutôt que technologiques — et, si les questions politiques sous-jacentes ne sont pas résolues, les nouveaux intermédiaires en cryptomonnaies qui arriveront ne feront que perpétuer les problèmes existants. Lorsque des mises à niveau technologiques de nos systèmes actuels sont effectivement nécessaires, souvent, il existe déjà des solutions technologiques plus simples et centralisées (comme c'est le cas pour les paiements en temps réel). Ce qui fait souvent défaut, c'est la volonté politique de mettre en œuvre ces solutions.

À une époque de dysfonctionnement politique croissant, il est compréhensible que les décideurs aient envie de croire que la technologie peut régler les choses sans leur participation. Malheureusement, la crypto n'est pas à la hauteur de ses prétentions à la décentralisation et, si elle est intégrée au système financier traditionnel et en mesure d'interrompre le flux de capitaux vers l'économie réelle, alors ses emballements et effondrements pourraient avoir de lourdes conséquences économiques.

Pour limiter les retombées des implosions de cryptosystèmes et protéger l'économie au sens large, les autorités de réglementation devraient prendre des mesures pour ériger un pare-feu entre la crypto et la finance traditionnelle.

En premier lieu, il faudrait interdire aux établissements bancaires d'émettre ou de négocier tout cryptoactif, y compris les jetons indexés (qui sont rarement utilisés pour les paiements dans le monde réel — ils facilitent surtout les investissements en cryptomonnaies). Ces mesures pourraient être mises en œuvre dans le cadre des lois bancaires existantes, sans qu'il soit besoin, la plupart du temps, d'édicter des lois ou des règles nouvelles. Les autorités devraient toutefois envisager de promulguer de nouvelles lois ou règles qui ciblent plus directement le secteur des cryptomonnaies. Compte tenu de l'absence d'avantages et de la présence d'effets néfastes liés à la crypto, une interdiction pure et simple peut être appropriée ; à défaut, les législateurs devraient s'attacher à gérer les effets néfastes de la crypto au moyen de lois et de règles plus ciblées. L'application de lois et de règles aux intermédiaires cryptographiques centralisés serait relativement simple (bien que des questions de compétence puissent se poser) ; leur application à des acteurs théoriquement

décentralisés pourrait se heurter à quelques obstacles supplémentaires. Ces obstacles ne sont toutefois pas insurmontables, car aucune partie de la crypto n'est entièrement décentralisée. Il pourrait être interdit de détenir des jetons de gouvernance dans des organisations autonomes décentralisées non conformes, par exemple —, ce qui serait relativement facile à faire respecter par les fondateurs, les sociétés de capital-risque et les baleines qui détiennent l'essentiel des actifs concernés.

En fin de compte, les décideurs ne devraient pas se laisser influencer par les promesses douteuses de décentralisation et de démocratisation ; ils devraient se montrer volontaristes pour mettre fin aux effets néfastes de la crypto. Les architectes de l'avenir de la finance ont beaucoup de problèmes à résoudre et devraient proposer les solutions les plus simples et les plus directes. Essayer d'adapter les cryptoactifs et les chaînes de blocs pour résoudre ces problèmes ne fera, selon toute vraisemblance, qu'empirer les choses. **FD**

**HILARY J. ALLEN** est professeure à la Faculté de droit Washington de l'American University. Ses recherches portent sur l'incidence des nouvelles technologies financières sur la stabilité financière.





# CYBERSÉCURITÉ : UN NOUVEAU DÉFI POUR LES BANQUES CENTRALES

Les monnaies numériques de banque centrale présentent des risques de sécurité, mais, conçues de façon responsable, elles peuvent se transformer en atouts

**Giulia Fanti, Josh Lipsky et Ole Moehr**

**D**ans l'univers des banques centrales où la prudence est généralement de mise, l'idée d'une monnaie numérique de banque centrale (MNBC) progresse à une vitesse vertigineuse. D'après des études du GeoEconomics Center de l'Atlantic Council, 105 pays et unions monétaires étudient actuellement la possibilité de lancer une MNBC, soit de détail (émise à l'intention du grand public), soit de gros (essentiellement pour assurer des transactions interbancaires), alors qu'on estime qu'en 2020 encore, seuls 35 pays y réfléchissaient. Les petits pays ne sont pas les seuls à s'y intéresser puisque 19 pays du Groupe des Vingt (G20) envisagent d'émettre des MNBC, et la majorité a déjà dépassé le stade de la recherche.

Mais, alors que de plus en plus de pays lancent des projets pilotes, les questions de cybersécurité et de confidentialité deviennent préoccupantes. Jerome Powell, président de la Réserve fédérale, a déclaré récemment que les cyberrisques qui pèsent sur la stabilité financière sont sa principale source d'inquiétude, et, selon un rapport que la Chambre des lords a publié il y a peu au Royaume-Uni, les risques de cybersécurité et d'atteinte à la vie privée sont l'une des raisons qui plaideraient contre la mise au point d'une MNBC.

Ces craintes ne sont pas sans fondement. La vulnérabilité d'une MNBC pourrait être exploitée pour mettre en péril le système financier d'un pays. Les MNBC permettraient d'accumuler des données sensibles sur les paiements et les



## La technologie permet aux banques centrales de veiller à ce que la cybersécurité, tout comme la protection de la vie privée, soit incorporée dans tout modèle de MNBC.

usagers à une échelle sans précédent. Tombées entre de mauvaises mains, ces données pourraient servir à espionner les transactions privées des individus, à obtenir des détails confidentiels sur des particuliers et des organisations, voire à dérober de l'argent. Faute de protocoles de sécurité adéquats, une MNBC peut accroître sensiblement la portée et l'ampleur de nombreuses menaces sur la sécurité et la vie privée qui pèsent déjà aujourd'hui sur le système financier.

Jusqu'à une date récente, les recherches menées par les milieux de la cybersécurité et des banques centrales pour comprendre véritablement les risques pour la sécurité et la vie privée liés aux MNBC étaient rarement rendues publiques. Rares sont ceux qui se demandaient si la conception des MNBC pouvait atténuer les risques, voire améliorer la cybersécurité du système financier.

Notre étude publiée récemment dans le rapport sur les défis de la cybersécurité et les MNBC intitulé « Missing Key—The Challenge of Cybersecurity and CBDCs » analyse les risques inédits que les MNBC peuvent présenter pour les systèmes financiers et défend l'idée que les décideurs disposent de nombreux moyens d'introduire des MNBC en toute sécurité. Les MNBC peuvent prendre maintes formes, qui vont de bases de données centralisées à des registres distribués, en passant par des systèmes fondés sur des jetons. Il faut examiner chaque modèle avant de dégager des conclusions sur la cybersécurité et les risques d'atteinte à la vie privée. Il faut aussi les comparer avec le système financier en place — celui-là même qui donne des insomnies à Jerome Powell — pour déterminer si une nouvelle technologie peut offrir des solutions qui présentent moins de risques.

Quels sont donc les principaux nouveaux risques de cybersécurité que pourrait poser une MNBC ? Surtout, quels sont les moyens de les atténuer ?

### Collecte centralisée de données

Beaucoup des variantes des modèles de MNBC proposées (en particulier les MNBC de détail) passent par une collecte centralisée des données de transaction, qui présentent des risques majeurs de confidentialité et de sécurité. L'un des risques liés à la confidentialité est que ces

données puissent servir à surveiller les activités de paiement des particuliers. De plus, l'accumulation d'un tel volume de données sensibles sur un même lieu augmente le risque de sécurité, car les intrus potentiels peuvent en tirer un plus grand profit.

On peut cependant atténuer les risques liés à la collecte centralisée de données en ne recueillant aucune donnée, ou en choisissant une architecture de validation dans laquelle chaque élément voit uniquement les informations nécessaires pour assurer sa fonction. Cette dernière méthode peut être facilitée par des outils cryptographiques tels que les preuves à divulgation nulle de connaissance, qui authentifient des informations confidentielles sans les révéler ni les mettre en danger, ou encore les techniques de hachage cryptographique. Ainsi, dans le cadre du projet Hamilton mené conjointement par la Boston Federal Reserve et le Massachusetts Institute of Technology, un système a été élaboré qui sépare la validation des transactions en deux phases, chacune exigeant un accès à des parties différentes des données de transaction.

Ces techniques de cryptographie peuvent être développées davantage pour construire des systèmes qui vérifient la validité des transactions uniquement via un accès crypté aux détails des transactions comme l'expéditeur, le destinataire ou le montant. Ces outils paraissent trop beaux pour être vrais, mais ils ont été largement testés avec des cryptomonnaies qui protègent la vie privée telles que Zcash et reposent sur des percées notables dans la communauté de la cryptographie. L'essentiel, c'est que la technologie permet aux banques centrales de veiller à ce que la cybersécurité, tout comme la protection de la vie privée, soit incorporée dans tout modèle de MNBC.

### Transparence ou respect de la vie privée

Le fait que les modèles qui protègent la vie privée (y compris ceux qui ont recours à des techniques spécialisées de cryptographie) réduisent la transparence pour les autorités de réglementation est un sujet courant de préoccupation. Il faut généralement que les régulateurs disposent de suffisamment d'informations pour détecter les transactions suspectes

## Il est essentiel, à l'heure où les MNBC se développent et sont adoptées rapidement, que des normes internationales soient établies et que les banques partagent leurs connaissances.

afin de déceler des activités de blanchiment de capitaux et de financement du terrorisme et d'autres activités illicites.

Là encore, il ne s'agit pas de faire un choix binaire. On peut employer les techniques de cryptographie pour concevoir des MNBC qui respectent une confidentialité comparable à celle qu'assurent les transactions en espèces jusqu'à un seuil précis, 10 000 dollars par exemple, tout en laissant les autorités officielles exercer une surveillance réglementaire suffisante. Un tel seuil n'est pas très différent du système en vigueur aux États-Unis, qui réduit les obligations en matière de notification des transactions inférieures à 10 000 dollars. En réalité, à de nombreux égards, un nouveau dispositif de MNBC n'aurait pas à réinventer des protocoles de sécurité, mais pourrait au contraire les améliorer.

Plusieurs pays se sont engagés à déployer des MNBC de détail dont l'infrastructure sous-jacente repose sur la technologie des registres distribués, et certains les ont même déjà déployés. Au Nigéria, l'eNaira, lancé en octobre 2021, en est un bon exemple. Ces modèles exigent l'intervention de tiers pour valider les transactions. Ces parties tierces (institutions financières et non financières, par exemple) se voient ainsi conférer un nouveau rôle dans les opérations monétaires des banques centrales. Fait essentiel, les garanties de sécurité du registre dépendent alors de l'intégrité et de la présence de validateurs tiers, sur lesquels la banque centrale n'exerce pas nécessairement de contrôle direct. (Il est toutefois possible de mettre en œuvre une technologie des registres distribués dans laquelle tous les validateurs sont contrôlés par la banque centrale, mais cela va à l'encontre du but visé en utilisant cette technologie.) On peut atténuer les risques inhérents à l'aide de mécanismes de régulation tels que des obligations d'audit et des règles strictes en matière de notification des infractions. Il n'existe cependant pas de schéma clair à suivre pour concevoir la réglementation en la matière dans un système aussi sensible au facteur temps et aussi étroitement interconnecté qu'une MNBC fondée sur la technologie des registres distribués. C'est pourquoi il est essentiel, à l'heure où les MNBC se développent et sont adoptées rapidement, que des normes internationales soient établies et que les banques partagent leurs connaissances.

### Menace ou atout ?

Au cours des 18 derniers mois, certaines banques centrales ont déterminé que les MNBC posaient trop de risques en matière de cybersécurité et de confidentialité, mais cette

décision était prématurée. Nous nous sommes demandé en quoi elles présentent véritablement une menace, et en quoi elles constituent en fait un atout, et avons abouti à la conclusion que les pouvoirs publics ont le choix entre de nombreux modèles de MNBC, y compris de nouvelles variantes qui n'ont pas encore été totalement évaluées dans les projets pilotes menés actuellement par les banques centrales. Ces variantes présentent différents avantages et inconvénients en termes de performances, de sécurité et de confidentialité. Les pays doivent choisir un modèle en fonction de leurs besoins et de leurs domaines d'action prioritaires. Il ressort de notre évaluation de ces avantages et inconvénients qu'en soi, les MNBC ne sont ni plus ni moins sûres que les systèmes existants. Toute conception responsable doit prendre en considération la cybersécurité, mais cela ne doit pas empêcher de commencer par étudier s'il y a lieu de concevoir et tester une MNBC.

Ce que font apparaître très clairement nos recherches, c'est que des efforts fragmentés à l'échelle internationale visant à mettre en place des MNBC ont toutes chances de se heurter à des problèmes d'interopérabilité et à des risques de cybersécurité internationale. Les pays mettent à juste titre l'accent sur l'usage intérieur, mais ils prêtent trop peu attention à la réglementation, à l'interopérabilité et à la normalisation à l'échelle internationale. Que les États-Unis décident ou non de déployer une MNBC, la Réserve fédérale, en tant qu'émettrice d'une monnaie de réserve majeure, doit contribuer à prendre en main l'élaboration d'une réglementation mondiale régissant les MNBC au sein des organismes de normalisation. Les instances financières internationales, notamment la Banque des règlements internationaux, le FMI et le G20, ont un rôle tout aussi essentiel à jouer.

Les risques que font peser les MNBC sur la cybersécurité et la confidentialité sont bien réels, mais les solutions à ces défis sont à la portée des techniciens spécialistes et des décideurs. Il serait regrettable de décider par précaution que les risques sont trop grands avant d'imaginer des solutions qui pourraient bel et bien aider à rendre le système financier mondial plus moderne et plus stable. **FD**

**GIULIA FANTI** est chercheuse principale au GeoEconomics Center de l'Atlantic Council et professeure adjointe de génie électrique et informatique à la Carnegie Mellon University. **JOSH LIPSKY** est le directeur principal du GeoEconomics Center de l'Atlantic Council et ancien membre des services du FMI. **OLE MOEHR** est chercheur au GeoEconomics Center de l'Atlantic Council.

# PROMESSES ET ÉCUEILS DE LA DeFi

La finance décentralisée pourrait favoriser une nouvelle infrastructure financière, à condition de surmonter certains obstacles

Fabian Schär

**L**e système financier a connu des améliorations majeures grâce à l'innovation numérique, mais son architecture demeure fondamentalement inchangée : elle reste centralisée.

La finance décentralisée (DeFi) ouvre une autre voie. Elle fait appel à des réseaux de chaînes de blocs publiques pour réaliser des transactions sans dépendre de prestataires de services centralisés tels que des dépositaires, des chambres de compensation centrales ou des agents de séquestre. Ce sont des « contrats intelligents » qui jouent ces rôles.

Les contrats intelligents sont des instructions qui prennent la forme de codes informatiques. Les codes sont stockés sur des chaînes de blocs publiques et exécutés suivant les règles de consensus du système. On peut concevoir les protocoles de DeFi de sorte qu'ils interdisent toute intervention et manipulation. Tous les participants peuvent prendre connaissance des règles avant de s'engager et vérifier que tout est conforme. Les changements d'état (les mises à jour des soldes des comptes, par exemple) apparaissent sur la chaîne de blocs, et chacun peut les vérifier.

Dans le cadre de la DeFi, les contrats intelligents servent essentiellement à assurer le transfert atomique (simultané et inséparable) de deux actifs ou à détenir une garantie sur un compte séquestre. Dans les deux cas, les actifs sont soumis aux règles du contrat intelligent et ne peuvent être libérés que si les conditions prédéfinies sont remplies.

Grâce à ces propriétés, la DeFi peut atténuer le risque de contrepartie et reproduire de nombreux services financiers sans avoir besoin d'intermédiaires ni d'opérateurs de plateformes centralisées. Elle peut ainsi réduire les coûts et les risques d'erreurs. Les marchés du crédit, les protocoles d'échanges, les instruments financiers dérivés et les protocoles de gestions d'actifs en sont des exemples.

Les contrats intelligents peuvent se référer à d'autres contrats intelligents et utiliser les services qu'ils proposent. Si par exemple un protocole de gestion d'actifs utilise une plateforme d'échange décentralisée, les actifs entrants peuvent s'échanger dans le cadre de la même transaction. Cette notion d'actions au titre de plusieurs contrats intelligents que l'on peut réaliser au sein d'une transaction unique est appelée « concept de composabilité intratransaction » et peut efficacement atténuer le risque de contrepartie, à savoir la probabilité que d'autres parties ne respectent pas leurs obligations.

### Avantages de la décentralisation

Beaucoup d'avantages généralement attribués à la DeFi, ou aux chaînes de blocs en général, peuvent également être obtenus à l'aide d'infrastructures centralisées. Les contrats intelligents ne sont pas limités aux systèmes décentralisés. En réalité, on peut utiliser les mêmes normes et les mêmes environnements d'exécution sur des registres centralisés. On ne compte plus les exemples de machines virtuelles Ethereum (qui fonctionnent sur tous les ordinateurs d'un réseau de chaînes de blocs et exécutent des contrats intelligents) utilisées en complément de protocoles de consensus très centralisés. De même, on peut employer les mêmes normes de jetons et les mêmes protocoles financiers sur des plateformes centralisées. Même la composabilité peut fonctionner sur ces systèmes.

De plus, des systèmes centralisés bien gérés sont beaucoup plus efficaces que des chaînes de blocs publiques. On pourrait alors en conclure que les chaînes de blocs publiques et la DeFi sont inférieures aux systèmes centralisés.

Or les systèmes centralisés reposent sur un postulat très audacieux : la confiance dans des intermédiaires et des institutions qui sont essentiellement opaques. Pourtant, il ne faut pas considérer que la confiance va de soi, car l'histoire est riche d'exemples de corruption et d'erreurs au sein des institutions. Pour autant, lorsque les économistes

étudient l'infrastructure financière et comparent les propriétés des chaînes de blocs publiques avec celles des registres centralisés, ils supposent généralement que les entités centralisées sont bienveillantes, et imaginent mal alors quels sont les avantages de la décentralisation.

Les chaînes de blocs publiques sont transparentes. N'étant pas contrôlées par une entité unique, elles peuvent fournir une infrastructure neutre, indépendante et immuable aux transactions financières. Le code est stocké et exécuté sur un système ouvert. Toutes les données sont disponibles et vérifiables. Les chercheurs et les décideurs peuvent ainsi analyser les transactions, mener des études empiriques et calculer les risques en temps réel.

Mais, surtout, l'accès n'est pas limité, ce qui a de nombreuses conséquences.

Premièrement, l'absence de restrictions d'accès fournit une base neutre qui empêche de faire la distinction entre les cas d'usage et les parties prenantes, ce qui tranche fortement avec les registres permissionnés, dont les règles sont fixées par une entité centralisée. Leur centralisation excessive rend difficile de définir des normes universellement acceptées, et les droits d'accès et d'utilisation de l'infrastructure peuvent être facilement politisés. En prévision de ces problèmes, les participants qui estiment que cela risque de leur porter préjudice n'utiliseront tout simplement pas l'infrastructure centralisée. Les systèmes décentralisés peuvent réduire ces obstacles puisqu'ils sont susceptibles d'éviter le problème d'une coopération inexistante, ou au plus minime.

Deuxièmement, la DeFi repose sur une infrastructure stratifiée (voir Schär, 2021). Un registre décentralisé ne signifie pas que tout ce qui est déployé sur les couches supérieures doit être tout aussi décentralisé. On peut avoir de bonnes raisons de limiter l'accès à certains jetons ou protocoles financiers ou encore de le soumettre à des mesures d'intervention. On peut mettre en place ces restrictions au niveau du contrat intelligent sans compromettre la neutralité générale de l'infrastructure de base. Toutefois, si le registre proprement dit (couche de règlement) est déjà centralisé, il est impossible de décentraliser de façon crédible tout ce qui serait construit sur une couche supérieure.

Selon toute vraisemblance, nous allons constater une évolution vers des registres qui conjuguent des paiements, des actifs convertis en jetons et des protocoles financiers, tels que les plateformes d'échange et les marchés du crédit. La DeFi est le premier exemple de cette évolution, mais d'autres phénomènes analogues surviendront dans une infrastructure centralisée. La raison en est que la composabilité intratransaction ne fonctionne que si les actifs et les protocoles financiers se trouvent sur le même registre.

## Les systèmes centralisés reposent sur un postulat très audacieux : la confiance dans des intermédiaires et des institutions.

Les effets de réseau sont forts, et ni les cryptoactifs ni les monnaies centrales de banque centrale ne seraient particulièrement convaincants s'ils étaient déployés sur un registre sans autres actifs ni protocoles financiers. Il est possible de créer une infrastructure centralisée composable avec des actifs et des protocoles financiers supplémentaires, mais ce serait risqué et difficile à gérer du fait des difficultés liées aux registres permissionnés. Ce sont autant d'arguments solides en faveur de la décentralisation.

### Défis et risques

Si la DeFi présente de nombreux avantages, il faut prendre en considération les défis à surmonter et les arbitrages à réaliser.

En premier lieu, citons le risque de tromperie, ou « d'illusion de la décentralisation ». La finance que l'on qualifie généralement de décentralisée est souvent, en réalité, fortement centralisée. Dans beaucoup de cas, les protocoles de DeFi sont soumis à des flux de données centralisés et peuvent être orientés ou influencés par des clés d'administrateurs, ou par des jetons de gouvernance alloués de façon très centralisée (droits de vote). Certes, une centralisation partielle n'est pas nécessairement une mauvaise chose, mais il est important d'établir une distinction stricte entre une décentralisation véritable et des entreprises qui prétendent faire de la DeFi, alors qu'en réalité elles fournissent une infrastructure centralisée.

En deuxième lieu, l'immutabilité peut introduire de nouveaux risques. Elle peut rendre plus difficile le respect de la protection des investisseurs, et des erreurs de programmation des contrats intelligents peuvent avoir des conséquences catastrophiques. La composabilité et les dispositifs complexes d'emballage des jetons (Nadler et Schär, à paraître) comparables à une réaffectation en garantie contribuent à propager les chocs dans le système et risquent d'avoir des répercussions sur l'économie réelle.

En troisième lieu, le caractère transparent de la chaîne de blocs et de la création décentralisée de blocs peut poser des problèmes de confidentialité. De plus, il permet d'extraire une rente en intervenant massivement en avance sur le marché. C'est ce qu'on appelle la valeur extractible maximale, ou valeur extractible du mineur. Des observateurs d'une transaction qui contient un ordre d'échange d'actifs sur une plateforme d'échange décentralisée tentent de devancer cette action (ou de s'ingérer) en émettant leur

propre transaction. Le mieux placé en tire les bénéfices, aux dépens de l'émetteur de la transaction initiale. Il existe des solutions qui pourraient atténuer au moins partiellement ce problème, mais elles supposent des arbitrages.

Enfin, il n'est pas aisé de faire monter en puissance les chaînes de blocs publiques sans compromettre certaines de leurs propriétés particulières. La création de blocs décentralisés est très coûteuse. Le matériel nécessaire pour faire fonctionner un nœud ne peut être arbitrairement élevé, au risque d'exclure financièrement de nombreuses parties prenantes et de mettre à mal la décentralisation. La capacité de la chaîne à monter en échelle s'en trouve ainsi limitée, ce qui fait augmenter le coût des transactions. Ce compromis entre la sécurité, la décentralisation et l'extensibilité est souvent décrit comme un trilemme. Les « couches 2 » pourraient être une solution. Elles sont conçues de façon à alléger une partie du fardeau de la chaîne de blocs tout en permettant aux participants de faire respecter leurs droits sur la chaîne de blocs s'il se passe quelque chose d'anormal. C'est une approche prometteuse, mais, souvent, elle exige encore une certaine confiance et diverses formes d'infrastructure centralisée.

La DeFi reste confrontée à de nombreux défis. Elle est cependant en mesure de créer une infrastructure indépendante, d'atténuer certains des risques que pose la finance traditionnelle et de constituer une alternative à une centralisation excessive. Le fait qu'elle repose sur un code source ouvert encourage l'innovation, et beaucoup d'universitaires et de spécialistes talentueux œuvrent pour relever ces défis. S'ils parviennent à trouver des solutions sans compromettre les propriétés particulières sur lesquelles repose la DeFi, celle-ci pourrait jouer un rôle important dans l'avenir de la finance. **FD**

**FABIAN SCHÄR** est professeur en technologie des registres distribués et fintech à l'Université de Bâle et directeur général du Center for Innovative Finance.

### Bibliographie :

Schär, Fabian. 2021. "Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets." *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* 103 (2): 153–74. <https://doi.org/10.20955/r.103.153-74>.

Nadler, Matthias, and Fabian Schär. Forthcoming. "Decentralized Finance, Centralized Ownership? An Iterative Mapping Process to Measure Protocol Token Distribution." *Journal of Blockchain Research*. <https://arxiv.org/abs/2012.09306>.

## MONNAIE NUMÉRIQUE DE BANQUE CENTRALE

Elle pourrait devenir une nouvelle monnaie de banque centrale sous forme numérique qui se démarquerait des réserves ou des encours des comptes détenus par les banques commerciales auprès des banques centrales. Il s'agit d'un passif de la banque centrale libellé dans une unité de compte existante qui sert à la fois de moyen d'échange et de réserve de valeur. Les MNBC ne sont pas des cryptoactifs.



## INCLUSION FINANCIÈRE

Situation dans laquelle les particuliers et les entreprises ont accès à des produits et services financiers utiles et abordables qui répondent à leurs besoins (par exemple opérations, paiements, épargne, crédit et assurance) et sont dispensés de façon responsable et durable.

## JETONS FINANCIERS

Cryptoactifs répondant à la définition d'un instrument financier sur le territoire où ils sont émis, commercialisés, transférés, échangés et stockés.

## JETON INDEXÉ

Cryptoactif visant à maintenir une valeur fixe par rapport à un actif spécifié ou un panier d'actifs. Également appelé « cryptomonnaie stable ».



## FINANCE DÉCENTRALISÉE (DEFI)

Ensemble distinct de marchés, produits et systèmes financiers qui s'appuie sur des cryptoactifs et des logiciels appelés « contrats intelligents » construits en utilisant les registres distribués ou une technologie similaire.

## CRYPTOACTIFS NON ADOSSÉS

Cryptoactifs qui ne sont ni des actifs traditionnels convertis en jetons, ni des jetons indexés.



# MONNAIE NUMÉRIQUE

## CHAÎNE DE BLOCS

Registre distribué dans lequel les informations relatives aux opérations sont stockées dans des blocs. Un nouveau bloc est relié à la chaîne de blocs existants au moyen d'un processus informatisé qui valide les opérations.



### ACTIF NUMÉRIQUE

Instrument numérique émis ou représenté en utilisant la technologie des registres distribués ou une méthode similaire. Les représentations numériques de monnaies fiduciaires n'entrent pas dans cette catégorie.



### TECHNOLOGIE DES REGISTRES DISTRIBUÉS

Moyen de sauvegarder des informations à l'aide d'un registre distribué, comme par exemple une copie numérique répétée de données disponibles à de multiples emplacements. Base de données qui est stockée, partagée et synchronisée sur un réseau informatique. Les données sont mises à jour par consensus entre les membres du réseau. La chaîne de blocs en est un exemple, mais tous les registres distribués n'utilisent pas nécessairement la même architecture.

MONNAIE  
NUMÉRIQUE

1001  
1010  
0101  
0101  
1001



### CRYPTOACTIF

Également appelé cryptomonnaie ou cybermonnaie. Il s'agit d'un actif numérique du secteur privé qui repose principalement sur la cryptographie et les registres distribués ou une technologie similaire.

### MONNAIE ÉLECTRONIQUE

Valeur monétaire ou produit prépayé contenant un solde des fonds ou de la valeur à la disposition d'un consommateur à des fins multiples, qui sont stockés sur une carte prépayée ou un appareil électronique tel qu'un ordinateur ou un téléphone, et qui sont acceptés comme moyens de paiement par des parties autres que l'émetteur (utilisations multiples). La valeur stockée représente un droit de créance envers l'émetteur de monnaie électronique, par lequel le client peut demander un remboursement à tout moment et en intégralité.

### JETONS UTILITAIRES

Cryptoactifs qui confèrent à leurs détenteurs un droit d'accès à un produit ou service existant ou futur de l'émetteur ou du réseau émetteur.

A close-up portrait of Stephanie Stantcheva, a woman with long, wavy brown hair, wearing a dark blazer and a colorful patterned scarf. She is smiling slightly and looking towards the camera. The background is a blurred green foliage.

# Dans la tête DES AUTRES

*Marjorie Henriquez brosse le portrait de **Stephanie Stantcheva**, la chercheuse de Harvard dont le travail d'enquête et d'expérimentation nous dévoile ce que ne montrent pas les données économiques traditionnelles*

PHOTO: TYLER SMITH



**A**près avoir étudié la fiscalité quelques années, Stefanie Stantcheva est arrivée à la conclusion décourageante que les opinions complexes et profondément enracinées dans l'esprit des gens étaient difficiles à comprendre pour les économistes. D'après elle, quand ils dispensent leurs conseils sur les mesures à prendre pour atteindre un objectif social (par exemple réduire les inégalités), les économistes n'ont pas assez de données pour les guider sur ce que les citoyens savent, croient et considèrent comme juste.

Professeure d'économie à l'Université Harvard, Stantcheva veut changer cela. « Mon but est vraiment d'entrer dans la tête des autres pour tenter de comprendre leur mode de raisonnement, leur ressenti, leurs attitudes, leurs connaissances sur divers sujets de politique économique. »

Des enquêtes et des expériences socioéconomiques à grande échelle, souvent menées dans plusieurs pays, lui ont permis de se faire une idée des raisons pour lesquelles certaines politiques emportent l'adhésion et d'autres non, sur des sujets allant de la redistribution aux taxes environnementales en passant par le commerce.

« Ces enquêtes révèlent ce que les données économiques traditionnelles ne donnent pas à voir et rapprochent l'économie d'autres sciences sociales telles que la psychologie, la sociologie et la politologie », explique Emmanuel Saez, directeur du Centre pour une croissance équitable de l'Université de Californie, à Berkeley, et coauteur du *Rapport sur les inégalités mondiales* publié par l'École d'économie de Paris. « Cet axe de travail pourrait révolutionner la profession d'économiste, car il oblige à réévaluer les hypothèses les plus courantes sur le comportement économique rationnel. »

Depuis l'obtention de son doctorat au Massachusetts Institute of Technology (MIT) en 2014, Stantcheva, 36 ans, est devenue l'une des jeunes économistes les plus en vue dans le monde. Lauréate d'une kyrielle de récompenses et de distinctions, elle s'est vu notamment décerner en 2020 le prix Elaine Bennett, que l'American Economic Association attribue aux femmes ayant réalisé des travaux de recherche remarquables dans les sept années suivant leur doctorat. Elle a aussi été la première femme à rejoindre le comité de rédaction de l'influent *Quarterly Journal of Economics*.

Dès le début de son programme de doctorat, Stantcheva s'est illustrée par son intérêt pour les questions figurant au cœur de la recherche économique et des débats sur les politiques publiques. « Stefanie ose toutes les questions », affirme James Poterba, qui l'a dirigée dans ses recherches doctorales au MIT. « Au tout début de ses études supérieures, déjà, il était clair qu'elle réfléchissait aux questions encore sans réponse, aux sujets de futurs travaux, autant qu'aux questions très largement résolues. »

Stantcheva a aussi beaucoup contribué à la recherche concernant la théorie de la taxation optimale, sujet que les économistes étudient depuis près d'un siècle et sur lequel il y a encore tant à apprendre. L'enjeu est de concevoir un régime fiscal garant d'un bien-être social maximal en reflétant les arbitrages de la société entre égalité et efficacité.

### La fiscalité, un outil très efficace

En 1997, Stantcheva avait 11 ans, et l'inflation annuelle dépassait 2 000 % en Bulgarie, son pays de naissance. Elle avait déjà émigré avec sa famille, mais cet épisode a contribué à son choix de finalement étudier l'économie.

Quand elle a commencé son premier cycle à l'Université de Cambridge, Stantcheva avait déjà vécu en Allemagne de l'Est et constaté les disparités de salaires avec l'Ouest, et en France, où le niveau des inégalités l'avait troublée.

« En vivant dans des pays très différents durant mon enfance, j'ai eu l'occasion d'observer quantité de systèmes économiques et sociaux bien différents », explique-t-elle. « Quand j'ai compris qu'il existait une discipline appelée économie, dont l'objet était ces questions qui m'intéressaient, il est devenu clair que je m'y consacrerai. »

Après Cambridge, elle est retournée en France, où elle a étudié l'économie et la finance en master à l'École Polytechnique, l'ENSAE et l'École d'économie de Paris. Lorsqu'elle a commencé à réfléchir à son doctorat, elle s'est concentrée sur la fiscalité pour aider à supprimer les inégalités dont elle avait été témoin enfant.

« Je me suis rendu compte que la fiscalité était un super outil à la disposition des gouvernants, qui pouvait servir dans de nombreux domaines. Tant de choses dépendent en réalité de l'impôt, cet outil extrêmement puissant, susceptible d'engendrer une multitude d'effets en cascade, très positifs ou terriblement négatifs s'il est mal utilisé. »

L'un des aspects sur lesquels elle se concentre est l'effet des taxes sur diverses activités, en particulier à très long terme. Son étude de 2017, intitulée « Optimal Taxation and Human Capital Policies over the Life Cycle », a innové en analysant à un niveau de détail sans précédent la manière dont les politiques fiscales et relatives au capital humain, telles que l'investissement dans l'enseignement supérieur, interagissent entre elles tout au long de la vie des individus.

Elle s'est intéressée au problème très répandu de l'endettement des étudiants. Existe-t-il un système où les ménages peuvent s'offrir des études supérieures (pas juste ponctuellement mais toute leur vie) sans s'endetter ni accentuer les inégalités ? Pour Stantcheva, les prêts remboursables en fonction des revenus futurs pourraient être la solution.

« Il s'agit d'appréhender l'ensemble du système, c'est-à-dire de financer l'éducation et taxer les revenus de carrière en trouvant un équilibre entre la volonté de renforcer le capital humain et les effets dissuasifs créés par les taxes », résume-t-elle.

Dans un système de ce type, les individus contractent un prêt public pour financer leurs études. Comme ces emprunteurs gagnent davantage grâce à leurs qualifications, ils paient proportionnellement plus d'impôts, qui viennent augmenter les ressources mutualisées consacrées à l'éducation. À l'inverse, quand ils traversent une mauvaise passe et voient leur revenu amputé, ils paient moins.

Bien qu'environ neuf pays, dont l'Australie, la Nouvelle-Zélande et le Royaume-Uni, aient adopté une forme ou une autre de prêts remboursables en fonction des revenus, ils protègent l'emprunteur quand la conjoncture est difficile, mais sans lui réclamer plus quand elle s'améliore. Pour que le niveau des ressources mutualisées ne diminue pas et que ce système soit vraiment optimal, Stantcheva estime qu'il doit fonctionner dans les deux sens.

### Laboratoire d'économie sociale

« Quand j'étudiais ces questions de fiscalité, il m'est très clairement apparu que quelque chose manquait souvent, un élément pourtant vraiment essentiel, à savoir ce que la population pensait des taxes et d'autres politiques », se souvient Stantcheva. « En dernier ressort, ce que les citoyens estiment être l'objectif social à atteindre, ce qu'ils considèrent comme juste. »

C'est ainsi que Stantcheva a créé le Laboratoire d'économie sociale à Harvard en 2018. Là, avec une équipe d'une vingtaine de chercheurs, dont des étudiants de premier et de deuxième cycle universitaire, elle dévoile ces données invisibles grâce à des enquêtes et des expériences rigoureuses conduites à grande échelle et dont certains résultats déconstruisent les théories classiques.

Celle de l'électeur médian, par exemple, prédit que le creusement des inégalités devrait faire augmenter la demande de redistribution, des ménages à gros revenus vers les ménages modestes, car les responsables des politiques veulent satisfaire l'électeur médian. Or, d'après les données recueillies par le laboratoire de Stantcheva, le simple fait qu'il existe des inégalités ne conduit pas vraiment les gens à soutenir la redistribution. Dans la plupart des cas, ce sont plutôt leurs perceptions qui modèlent leurs convictions en faveur de telle ou telle politique.

En 2018, Stantcheva et deux de ses collègues de Harvard, Alberto Alesina et Armando Miano, se sont employés à déterminer si et comment les perceptions relatives à l'immigration influaient sur le soutien manifesté aux politiques de redistribution. Ils se sont concentrés sur deux questions essentielles : d'après la population, à qui profite la redistribution — en l'espèce, est-ce aux immigrés ? Et dans quelle mesure les administrés trouvent-ils cela juste ?

Après avoir interrogé au total 22 000 personnes dans six pays (Allemagne, États-Unis, France, Italie, Royaume-Uni et Suède), ils ont constaté des écarts importants entre la réalité et sa perception. Dans tous les pays, les répondants ont très largement surestimé la population immigrée sur le plan numérique, tout en la percevant comme plus pauvre, plus souvent au chômage et moins instruite qu'elle ne l'était réellement. Ces préjugés conduisaient les participants à considérer que les immigrés payaient moins d'impôts et bénéficiaient de proportionnellement plus de transferts de l'État que ce n'était le cas.

« Ces idées fausses sont répandues surtout chez les catégories les moins instruites, occupant les emplois les moins bien payés et travaillant dans les secteurs où la main-d'œuvre immigrée est nombreuse », explique-t-elle, « ainsi que chez les électeurs situés sur la droite de l'échiquier politique, et ce dans tous les pays ».

Les chercheurs ont remarqué qu'il suffisait de parler d'immigration avant de poser des questions sur les politiques de redistribution pour que les personnes sondées soient moins susceptibles d'approuver la redistribution. Selon Stantcheva, « les deux principales variables prédictives d'un soutien moins important à la redistribution sont l'idée que les immigrés resquillent et ne travaillent pas beaucoup, et l'impression qu'ils sont économiquement fragiles ».

Avec ses travaux dans d'autres domaines, elle a découvert que les données factuelles et les explications sur le fonctionnement d'une politique sont souvent efficaces pour aider les gens à la comprendre et, parfois, à y être finalement plus favorables. Stantcheva a toutefois constaté que fournir des faits sur les immigrés, par exemple sur leur nombre ou leurs origines, ne modifie pas les points de vue sur la redistribution. Raconter une histoire, si, affirme-t-elle.

Pour elle, « l'une des façons les plus efficaces de combattre les idées fausses sur les immigrés est de raconter aux gens l'histoire d'un immigré travaillant très dur, et contrer ainsi le discours sur les profiteurs ».

### Notion d'équité

Bien que les économistes recourent habituellement à l'argument de l'efficacité économique pour défendre les politiques de redistribution, Stantcheva s'est aperçue que ce qui intéresse vraiment les gens c'est de savoir qui sont les perdants et les gagnants de ces politiques.

« Tout le monde est soucieux d'équité, mais le mot n'a pas le même sens pour tous », indique-t-elle. Un électeur de gauche, moins tolérant vis-à-vis des inégalités de revenu, par exemple, peut penser qu'il est normal qu'une personne dont le revenu est élevé le partage par le biais de l'impôt, tandis qu'un électeur de droite est plus susceptible de trouver cette redistribution injuste.

Les études de Stantcheva montrent que ces notions d'équité influent davantage sur l'opinion des gens que l'argument d'efficacité. Dans le cas de l'immigration et

de la redistribution, ceux qui jugent que les immigrés ne travaillent pas assez et sont des profiteurs sont également susceptibles de penser qu'ils bénéficient abusivement de la redistribution.

Stantcheva indique des conclusions comparables dans le cadre d'un projet en cours concernant les attitudes vis-à-vis du changement climatique dans 20 pays. Les données d'enquête obtenues à cette occasion montrent déjà que l'opinion d'une personne sur le changement climatique dépend de qui, d'après elle, en paiera la facture.

« Les gens trouvent injuste que les classes modestes ou moyennes financent une part disproportionnée des dépenses nécessaires à la lutte contre le changement climatique, en payant des taxes environnementales ou en consentant d'autres sacrifices, alors qu'ils ont l'impression que les ménages plus aisés y contribuent moins », résume Stantcheva.

Au début de la pandémie de COVID-19, le président Emmanuel Macron a demandé à Stantcheva, qui siège au Conseil d'analyse économique français, de faire partie d'une commission internationale chargée d'évaluer les défis qui émergeront à long terme, après la fin de la pandémie, et de formuler des propositions. Avec son confrère Dani Rodrik, professeur de sciences politiques à la Harvard Kennedy School, elle s'est vu proposer de réfléchir au défi des inégalités.

Un certain nombre de leurs propositions reflétaient les conclusions des enquêtes que Stantcheva avait réalisées en France sur les perceptions de la population. Sachant, par exemple, que nombre de Français accusent la mondialisation et la sous-traitance de créer du chômage, Stantcheva et Rodrik ont vivement recommandé aux responsables de l'élaboration des politiques d'être attentifs aux effets de la politique commerciale sur les marchés du travail locaux.

« Selon nous, il serait possible, au terme d'un processus national suffisamment délibératif et largement participatif, de restreindre les importations produites dans des conditions contraires au droit du travail et menaçant les emplois ou les conditions de travail dans le pays importateur », ont-ils indiqué dans une tribune publiée par l'association de médias internationale Project Syndicate.

### Une mission en héritage

Tout en consacrant une énergie considérable à son travail exigeant de chercheuse et en participant souvent à plusieurs conférences par jour, Stantcheva ne déroge jamais à ce qu'elle considère comme une priorité absolue, enseigner aux étudiants de premier et de deuxième cycle ou les encadrer.

« J'aime faire cours aux étudiants, les voir saisir de nouveaux concepts, avoir de soudaines illuminations, appréhender le monde à travers un nouveau prisme », explique-t-elle. Ses collègues disent admirer la façon dont elle interagit avec les élèves et leur témoigne de l'attention.

Ces dernières années, Stantcheva a endossé un rôle inattendu. En mai 2020, Alesina, son collègue et mentor

de Harvard, qui était aussi son collaborateur au sein du Laboratoire d'économie sociale, est décédé subitement à l'âge de 63 ans. Ce professeur d'origine italienne était un des économistes les plus influents au monde et considéré par beaucoup comme un pionnier de l'économie politique moderne, qui étudie les relations entre l'économie et les systèmes politiques.

« Stefanie a tout naturellement repris le flambeau et joué auprès de nombre d'entre nous le rôle qu'Alberto avait habituellement tenu jusque-là », indique Pierfrancesco Mei, étudiant à Harvard et chargé de recherche au Laboratoire. « L'une des choses les plus notables à son actif est sa poursuite de l'œuvre d'Alberto. »

### Aider les gens à prendre de meilleures décisions

À l'heure actuelle, Stantcheva étudie la manière dont les impôts fonciers généraux ont modelé le développement économique aux États-Unis au XIX<sup>e</sup> siècle et les effets que l'impôt sur la fortune a eus en France en matière de fraude fiscale et de patrimoine. Parallèlement à son projet sur les perceptions de la politique climatique, elle devrait continuer d'élargir ses recherches sur la façon dont se forment les opinions concernant des mesures économiques essentielles.

Stantcheva est souvent invitée à présenter ses conclusions aux décideurs. D'après elle, ils sont curieux et commencent lentement à réaliser que les enquêtes sont une méthode pour comprendre comment les gens pensent. Elle vient de publier une note pour le Conseil d'analyse économique sur l'attitude des Français vis-à-vis des politiques climatiques.

« La crise des *gilets jaunes* [ces manifestants portant une veste de sécurité jaune dont le mouvement avait débuté en 2018 sur fond de tensions économiques] a traumatisé les gouvernants en France et dans d'autres pays européens, de sorte que ses travaux, étayés par des enquêtes très fouillées sur l'acceptabilité des politiques, suscitent le plus grand intérêt », affirme Philippe Martin, qui enseigne l'économie à l'Institut d'études politiques de Paris et préside le Conseil d'analyse économique.

Stantcheva dit espérer que ses recherches finiront par augmenter les chances des économistes et des dirigeants de dégager un consensus sur les politiques sociales qui améliorent la vie des citoyens. Plus encore, elle espère qu'en comprenant la manière dont les gens traitent les informations, les économistes seront capables de leur fournir les outils pour prendre de meilleures décisions.

« Notre but est d'identifier les explications utiles, permettant aux citoyens de mieux comprendre les politiques essentielles qui peuvent véritablement changer leur quotidien. » **FD**

**MARJORIE HENRIQUEZ** est membre de la rédaction de *Finances & Développement*.



Tokocrypto, filiale indonésienne de Binance, est largement présente à Bali.

## PARCOURS NUMÉRIQUES

# À BALI, L'ÉTÉ DES CRYPTOMONNAIES PREND FIN

L'île indonésienne est devenue un point de ralliement des crypto-entrepreneurs, mais peu avaient anticipé l'hiver des cryptomonnaies

Harry Jacques

**À** quelques pas des clubs alignés sur une plage de Bali, un groupe de spécialistes des chaînes de blocs se retrouve autour de la piscine, dans la villa du patron d'une entreprise de vêtements de bains. De jeunes « millennials » amateurs, en compagnie de professionnels de la finance plus chevronnés, misent tour à tour sur des jeux dans une atmosphère de fête au village à l'ombre de frangipaniers, tandis qu'un bar sert des boissons à volonté.

Cette réception était organisée à Bali en mai dernier par une société financière basée à Singapour pour marquer le lancement de son jeton « legacy token » qui respecte les critères ESG (environnementaux, sociaux et de gouvernance). L'entreprise, qui possède, selon les estimations,

des droits de concession sur 150 000 onces troy d'or dans le sous-sol d'une forêt de l'Ontario au Canada, propose ce jeton comme mécanisme novateur afin de laisser l'or inexploité.

La technologie de chaîne de blocs a rapidement suscité l'enthousiasme à Canggu et Seminyak et dans d'autres régions de Bali, qui regorgent de travailleurs à distance depuis que les restrictions dues à la pandémie ont été levées au milieu de 2022.

Beaucoup de spéculateurs en cryptomonnaies doués pour l'arbitrage ont été attirés par les possibilités ouvertes à Bali pendant son « été des cryptomonnaies », avec ses commodités haut de gamme beaucoup moins coûteuses qu'à San Francisco ou Singapour.

« On profite de la qualité de la vie de Bali tout en gagnant le salaire d'un pays occidental », explique Paul, développeur autodidacte qui passe un mois à Bali afin de coder à distance une plateforme de blocs de chaînes pour un détaillant parisien.

Mais rares sont ceux qui semblent avoir anticipé l'arrivée d'un hiver des cryptomonnaies. Alors qu'en novembre 2021, le Bitcoin avait atteint un niveau record, à plus de 68 000 dollars, il a dégringolé à moins de 20 000 dollars en juin, alors que certains marchés interrompaient les retraits et que les actifs alternatifs s'effondraient.

À l'instar de Paul, beaucoup de nouveaux venus ont trouvé un réseau à deux pas de la plage à T-Hub, l'espace de cotravail exploité par Tokocrypto, filiale indonésienne de Binance, la plus grande plateforme de crypto-échanges au monde.

Selon Antria Pansy, responsable de l'engagement communautaire de Tokocrypto à Bali, « certains ne sont pas d'humeur à parler de cryptomonnaies, mais nous avons connu des hivers par le passé ».

Tokocrypto se targue d'avoir des dizaines de milliers d'utilisateurs enregistrés à Bali, soit 10 fois plus qu'il y a à peine un an. D'après Antria Pansy, cette croissance vertigineuse s'expliquerait par les dizaines de milliers de travailleurs dans le secteur du tourisme mis récemment au chômage, qui cherchaient un revenu durant la pandémie, et par la couverture médiatique des cryptomonnaies en Indonésie depuis quelques années.

## Silicon Bali

En juillet, les participants de tables rondes débattaient de l'émergence d'une « Silicon Bali » pour les cryptomonnaies et les chaînes de blocs et cherchaient le meilleur moyen de mettre en relation les visiteurs étrangers et les talents indonésiens.

Le même mois, une trentaine de personnes se pressaient à un événement organisé à T-Hub. Aaron Penalba était vêtu d'un T-shirt arborant le logo de Nike et le slogan « Just HODL It » (« Cramponnez-vous »), la devise de ceux qui sont convaincus que l'utilité des bitcoins et leur stock fini promettent la fortune.

Une foule de jeunes écoutait Aaron Penalba expliquer les rudiments de la fabrication et de la mise en jeu et les subtilités des redevances à ceux qui souhaitent commencer à échanger des jetons non fongibles (NFT), sortes de données numériques stockées sur le registre d'une chaîne de blocs.

Aaron Penalba, qui se décrit comme un trader de NFT à temps plein, compte parmi les premiers acheteurs de collections d'art numérique qui ont suscité une frénésie de transactions comme le Bored Ape Kennel Club. « En fait, ce sont tout simplement des chiens », explique-t-il.

L'artiste numérique Mike Winkelmann est célèbre pour avoir vendu ses œuvres NFT par l'intermédiaire de la maison de ventes Christie's pour 69 millions de dollars en mai 2021, l'année où les transactions de NFT flambaient à 17 milliards de dollars environ.

« Au début, il suffisait d'être là — et d'arriver en avance », se rappelle Aaron Penalba.

Les ventes d'œuvres d'art et de musique numériques et d'autres NFT se sont toutefois effondrées de 92 % environ entre janvier et mai 2022 alors que l'attitude des investisseurs

évaluait, selon NonFungible, entreprise de données de chaînes de blocs fondée en 2018.

Les données de l'institut des statistiques montrent que la principale destination touristique de l'Indonésie est encore en cours d'adaptation après deux années d'inactivité du fait de la pandémie, qui ont été dévastatrices. Des dizaines de milliers de travailleurs dans le secteur du tourisme ont subi une réduction de leurs heures de travail ou perdu leur emploi alors que le secteur sombrait autour d'eux.

En avril 2019, près d'un demi-million de voyageurs arrivaient à l'aéroport international Ngurah Rai de Bali. En avril de cette année, alors que les restrictions commençaient à être levées, ils étaient à peine 10 fois moins. Des signes d'une plus forte reprise ont toutefois été observés en mai et juin.

Les jeunes professionnels récemment libérés des confinements en Europe et ailleurs semblent impatients de se baser à Bali, même si la bureaucratie a modéré l'enthousiasme de certains qui souhaitaient prolonger leur séjour.

« Je pense que le mode de vie ici est très nomade », explique Gabrielle, qui organise des activités de réseautage autour des cryptomonnaies à Doubaï et Singapour.

En 2021, la Thaïlande a annoncé qu'elle allait délivrer un permis de travail de 10 ans aux étrangers gagnant plus de 80 000 dollars par an. Cette année, le ministre indonésien du Tourisme, Sandiaga Uno, a dévoilé des projets analogues en faveur de l'octroi d'un visa de cinq ans pour Bali, à l'intention des télétravailleurs dont le nombre va croissant.

## Des récits édifiants

Les récits d'escroqueries sont légion parmi les opérateurs de cryptomonnaies de Bali, et sont depuis peu une priorité pour les autorités de régulation soucieuses de limiter l'impact des publicitaires et des influenceurs sur les médias sociaux qui n'ont aucun sens des responsabilités.

L'Agence de régulation des marchés à terme de matières premières, qui relève du ministère indonésien du Commerce, a pris en charge la surveillance des cryptomonnaies en 2018. Elle autorise actuellement les transactions de 229 actifs.

Le volume des transactions de cryptomonnaies en Indonésie a été porté de 64 900 milliards de roupies en 2020 à 859 400 milliards de roupies en 2021, selon le responsable de l'Agence, invité à s'exprimer lors d'une audience parlementaire en mars. En février de cette année, le nombre de participants à des transactions en cryptomonnaies en Indonésie avait plus que doublé en à peine 10 mois, passant à 12,4 millions.

Paul, le développeur de chaînes de blocs, suppose que la plupart des membres de la communauté des cryptomonnaies à Bali se contentent de spéculer sur une hausse des prix, et que seule une faible partie d'entre eux travaille sur une technologie dont les partisans espèrent qu'elle va réduire les coûts dans tous les domaines, de l'agriculture jusqu'aux envois de fonds des migrants.

« On peut gagner beaucoup d'argent, affirme Aaron Penalba pendant son exposé, à condition d'avoir de la chance. » **FD**

**HARRY JACQUES** est un journaliste basé en Asie du Sud-Ouest.



## PARCOURS NUMÉRIQUES

# L'INDE ADOPTE L'ARGENT MOBILE

La banque centrale a joué un rôle clé dans l'essor des paiements numériques

Jeff Kearns et Ashlin Mathew

**L**e siège de la Reserve Bank of India (RBI), une tour revêtue de blanc inaugurée en 1981, surplombe le quartier du Fort de Mumbai, à quelques pas du front de mer.

La RBI est aussi un pilier du réseau national de paiement numérique en pleine croissance, et un exemple de coopération réussie entre une banque centrale et des entreprises privées.

Au cours des cinq dernières années, le volume des paiements numériques en Inde a grimpé à un taux annuel moyen de 50 % environ. C'est déjà l'un des taux de croissance les plus élevés au monde, mais l'interface de paiement modifiée (Unified Payments Interface, UPI), système indien unique en son genre de paiement mobile instantané, a connu un développement encore plus rapide, de l'ordre de 160 % par an. Les transactions ont plus que doublé en un an et atteignaient 5,86 milliards en juin alors que le nombre de banques participatives

s'élevait à 330, soit un bond de 44 %. Les valeurs en jeu ont pratiquement doublé pendant la même période. De plus, la banque centrale a introduit une UPI pour téléphones mobiles non tactiles qui a le potentiel de connecter plus de 400 millions d'utilisateurs localisés dans des zones rurales éloignées.

Le système UPI a été introduit en 2016, juste avant la fin du mandat de Raghuram Rajan, gouverneur de la RBI. Le choc du projet de démonétisation a suivi vers la fin de cette même année, avec le retrait de la circulation des grosses coupures.

L'UPI devait permettre de lutter contre la multiplicité des règles et des formalités à respecter pour réaliser des paiements. L'objectif était de faciliter et de sécuriser les transferts en autorisant plusieurs comptes bancaires sur la même plateforme mobile pour les particuliers tout comme les entreprises. L'interface a rapidement fait son chemin.

L'origine du réseau UPI remonte encore plus loin, à 2006, date à laquelle la RBI et l'Indian Banks' Association ont fondé la National Payments Corporation of India (NPCI).

Il s'agissait de créer une institution qui chapeaute la numérisation des paiements de détail. Elle a été constituée en entreprise sans but lucratif destinée à fournir à la population indienne un bien public. Ce mode de mise en place d'une infrastructure financière numérique fondée sur le bien public est adapté à tous les pays, quel que soit leur stade de développement, d'après un article publié par des chercheurs de la Banque des règlements internationaux en 2019.

### La fin des paiements en espèces

Le nombre de particuliers utilisateurs des paiements numériques devrait tripler en cinq ans pour atteindre 750 millions de personnes d'après Dilip Asbe, directeur général de la NPCI, et celui des commerçants usagers pourrait doubler et atteindre 100 millions. La banque centrale favorise un écosystème diversifié de dispositifs de paiements, explique-t-il, notamment RuPay, émetteur de cartes de débit et de crédit qui possède une grande partie du marché, le réseau de distributeurs automatiques de billets National Financial Switch et un système de paiement qui utilise le programme national d'identité pour fournir des services bancaires dans les zones mal desservies.

« La RBI était convaincue qu'un pays de la taille de l'Inde devait disposer de plusieurs systèmes de paiement pour donner le choix à ses citoyens, explique-t-il. Il est impossible de mettre en place un système tel que l'UPI si la banque centrale et les autorités du pays ne tiennent pas à adopter une telle innovation, qui démocratise le système de paiement jusqu'aux sommes les plus faibles et au prix le plus raisonnable. L'UPI est aujourd'hui pratiquement gratuit pour les consommateurs indiens, et l'État incite les commerçants à l'adopter. »

Avec une société sans espèces en plein essor, les centaines de millions de jeunes que compte le pays perdent de plus en plus les vieilles habitudes. Ce sont eux qui ont contribué à grossir les rangs des utilisateurs de Paytm, l'un des plus grands prestataires de services d'argent mobile au monde, qui compte aujourd'hui plus de 400 millions d'utilisateurs.

Anjchita Nair, cheffe d'entreprise et cofondatrice de Culture, organisation d'art et de culture basée à New Delhi, utilise Paytm pour vendre et la plateforme Razorpay pour faire ses virements en ligne. Pour son usage personnel, elle préfère Google Pay, autre plateforme qui connaît un grand succès en Inde.

« Les opérations monétaires sont rapides et commodes, dit-elle. La jeune génération a de plus en plus recours à des dispositifs sans espèces tels que l'UPI et les portefeuilles électroniques, et nous voulions simplifier leurs transactions. De plus, certains de nos produits faisant

l'objet d'opérations de faible valeur, nous évitons ainsi de manipuler des espèces, ce qui nous simplifie la tâche. »

Le souvenir d'une dépendance à l'égard de l'argent liquide s'estompait déjà rapidement depuis l'avènement du téléphone intelligent, et la pandémie a accéléré l'adoption des transactions numériques sans contact, en particulier pour de faibles sommes, les usagers essayant de se protéger du virus.

### Une infrastructure numérique sans égal

Cette évolution s'est greffée sur une innovation nationale sans précédent, le système numérique d'identité et de paiement India Stack, qui repose sur une interface de programmation d'application (API). Elle a été le moteur d'une meilleure inclusion financière en facilitant l'accès des consommateurs aux services, notamment en intégrant le programme national d'identification Aadhaar, qui compte 1,3 milliard d'usagers.

La technologie OpenStack, pilier de l'UPI, a transformé le dispositif indien de paiements numériques, d'après Dinesh Tyagi, directeur général de CSC e-Governance Services India, opérateur public des centres pour les services publics électroniques dans les villages et autres zones isolées.

« Les pouvoirs publics ont encouragé la technologie OpenStack de sorte que les utilisateurs puissent s'intégrer très rapidement, dit-il. Nous l'avons également mise en avant auprès d'entreprises privées de fintech, ainsi que des banques traditionnelles du secteur public, ce qui a permis à ces technologies d'être adoptées plus vite. De plus, ces services sont offerts gratuitement aux citoyens, et c'est ce qui caractérise la transformation numérique indienne. »

Parallèlement, les décideurs prennent un autre grand pari sur l'avenir de la monnaie numérique, qui aura des conséquences encore plus vastes sur l'économie. La RBI étudie la possibilité d'une monnaie numérique de banque centrale (MNBC) conçue pour atteindre les objectifs de politique monétaire liés à la stabilité financière et à l'efficacité des opérations de change et de paiement.

Selon le vice-gouverneur de la RBI, Rabi Sankar, qui supervise les systèmes de paiement et les technologies financières, une telle avancée présenterait des avantages dans les domaines de la gestion de la monnaie, du risque de règlement et des paiements transfrontaliers.

Il a déclaré lors d'une manifestation sur la monnaie numérique organisée en juin par le FMI qu'une roupie numérique aurait de grandes conséquences sur les cryptos actifs : « Les MNBC pourraient bien tordre le cou aux maigres arguments qui pourraient encore exister en faveur des cryptomonnaies privées. » **FD**

**JEFF KEARNS** est membre de l'équipe de rédaction de *Finances & Développement*. **ASHLIN MATHEW** est une journaliste basée à New Delhi.



## PARCOURS NUMÉRIQUES

# OPÉRATIONS EN DEVISES EN AFRIQUE : LA FIN DES CARCANS

Le continent cherche à faciliter les paiements transfrontaliers pour doper les échanges

Chris Wellisz

**E**ffectuer des paiements d'un pays africain à un autre n'a rien d'aisé. Nana Yaw Owusu Banahene, qui habite au Ghana et a récemment payé un avocat au Nigéria voisin, en sait quelque chose.

« L'argent a mis deux semaines à arriver », raconte Nana Yaw Owusu Banahene. Une transaction de 100 dollars lui a coûté près de 40 dollars. « Il est très difficile d'utiliser le système bancaire », précise-t-il.

Ce n'est là qu'un exemple d'un problème bien plus vaste pour le développement économique de l'Afrique : le coût et la difficulté des paiements transfrontaliers. C'est l'une des raisons pour lesquelles les échanges entre les 55 pays d'Afrique ne représentent que 15 % environ de l'ensemble de leurs importations et exportations. Par comparaison, on estime que 60 % des échanges des pays asiatiques ont lieu au sein du continent. Dans l'Union européenne, ce chiffre est de l'ordre de 70 %.

« En débloquant les paiements, on ouvre immanquablement les échanges entre les pays africains », explique Nana Yaw Owusu Banahene, chef des opérations d'AZA

Finance au Ghana, qui effectue des opérations en devises pour des entreprises qui commercent en Afrique.

Les paiements transfrontaliers ne sont que l'un des nombreux obstacles aux échanges en Afrique. Les autres vont des droits de douane élevés aux procédures contraignantes aux frontières, en passant par des règles commerciales divergentes et des routes encombrées.

Un accord commercial entré en vigueur en 2021 vise à réduire certains de ces obstacles et à créer une vaste zone commerciale allant de Casablanca au Cap, qui compte 1,3 milliard d'habitants. Dans sa première phase, la zone de libre-échange continentale africaine (ZLECAf) supprimerait progressivement les droits de douane sur 90 % des marchandises et réduirait les obstacles au commerce des services. Par la suite, elle harmoniserait les politiques en matière d'investissement, de concurrence, de commerce électronique et de droits de propriété intellectuelle.

Les partisans de la ZLECAf affirment qu'une réduction des obstacles aux échanges va dynamiser le commerce, attirer les investissements directs étrangers et stimuler la



croissance économique. Dans une étude récente, la Banque mondiale estime que si cette opération était menée à bien, elle augmenterait le revenu réel de 9 % et permettrait à 50 millions de personnes de sortir de la pauvreté d'ici à 2035.

Le Système de paiement et de règlement panafricain (PAPSS), projet lancé par le secrétariat de la ZLECAF et Afreximbank, institution basée au Caire spécialisée dans le financement du commerce, fonctionnera parallèlement à cet accord. L'objectif de ce système est de relier les banques centrales, les banques commerciales et les fintechs d'Afrique au sein d'un réseau qui permettrait de réaliser des transactions rapides et peu coûteuses dans n'importe laquelle des 42 monnaies du continent africain.

En 2017, seuls 12 % environ des paiements intra-africains ont été traités au sein du continent, d'après la Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication (SWIFT). Le reste est acheminé par l'intermédiaire de banques étrangères, principalement situées en Europe et en Amérique du Nord. Il faut donc commencer par changer une monnaie africaine en dollars, en livres ou en euros, puis l'échanger une deuxième fois contre une monnaie africaine différente, ce qui ajoute, selon les estimations, 5 milliards de dollars par an au coût des opérations intra-africaines en devises.

D'après Nana Yaw Owusu Banahene, son virement de 100 dollars à son avocat était relativement simple car les banques du Ghana, tout comme celles du Nigéria, ont des relations de correspondants bancaires avec leurs homologues étrangères qui utilisent des dollars dans leurs opérations en devises. Mais pour faire une opération entre le Ghana et la Côte d'Ivoire, il faut passer par deux banques à l'étranger car les institutions ivoiriennes ont des relations avec des banques qui utilisent l'euro.

Les frais de transaction de Nana Yaw Owusu Banahene se composaient essentiellement de la commission usuelle de 35 dollars prélevée par virement SWIFT. En pourcentage du montant de la transaction, les frais sont généralement beaucoup plus faibles, tout en restant considérables puisqu'ils peuvent aller jusqu'à 4 ou 5 %.

Il n'en reste pas moins que le coût des opérations de faible valeur peut représenter un obstacle pour les petits négociants transnationaux qui assurent une partie importante du commerce intra-africain. Pour commencer, beaucoup ne possèdent pas de compte bancaire, et même ceux qui en ont changent souvent de l'argent sur le marché noir, et risquent ainsi de se faire voler ou de recevoir de la fausse monnaie, explique Richard Adu-Gyamfi, conseiller principal de l'initiative AfroChampions, qui favorise le développement des entreprises multinationales africaines.

L'un des autres obstacles est la volatilité des taux de change des monnaies africaines. Dans le cas du Ghana, il fallait 6 cedis environ pour acheter un dollar à la mi-juillet 2021 ; une année plus tard, il en coûtait 8 cedis, ce qui représente une dépréciation de 25 %. La volatilité accroît le risque, et par conséquent le coût, des opérations en devises.

Autre difficulté : certaines banques centrales africaines qui souhaitent soutenir la valeur de leur monnaie rationnent le dollar et d'autres monnaies fortes en organisant périodiquement des adjudications. C'est une source de contrariété pour Sasha Naryshkine, directeur des opérations de Kuza Africa, qui exporte des plants d'avocats depuis la Tanzanie.

« Après avoir vendu des plants en Angola, nous avons dû attendre pour être payés, tout simplement parce que la banque centrale d'Angola n'avait pas suffisamment de dollars pour que les clients règlent leurs transactions raconte-t-il. Du fait des retards et de l'incertitude, il est difficile de déterminer quel est le bon moment pour planter des avocats, ajoute-t-il, et les activités ralentissent. »

L'un de ses clients est Lourenço Rebelo, directeur commercial de FertiAngola, négociant en produits agricoles, qui vont de jeunes plantes aux outils. Selon lui, certaines étagères restent vides à cause des retards dans l'accès aux monnaies étrangères, ce qui crée un manque à gagner.

« Nos clients font tous leurs achats chez nous, explique-t-il. Si nous n'avons plus d'engrais, par exemple, ils ne viendront pas, et nos autres produits ne se vendront pas. »

Le système PAPSS vise à résoudre ces problèmes en permettant de régler les transactions en monnaies africaines locales, sans qu'il soit besoin de les convertir en dollars ou en euros avant de les échanger contre une autre monnaie africaine. En substance, le PAPSS supprimerait les intermédiaires coûteux à l'étranger. L'objectif est de mener à bien une transaction en moins de deux minutes à un faible coût, qui n'est cependant pas précis.

« Cela marquera un tournant du commerce sur le continent africain », affirme Wamkele Mene, secrétaire général de la ZLECAF.

Le PAPSS est cependant confronté à ses propres difficultés. Les banques centrales qui sont au cœur du système devront aplanir les différences entre les réglementations nationales, les infrastructures et les systèmes de contrôle. De plus, il pourrait se révéler difficile de convenir des moyens de régler les transactions entre plusieurs monnaies instables.

Officiellement lancé en janvier 2022, ce système n'avait pas encore mené à terme une seule transaction commerciale au milieu de l'été. Il a intégré six banques centrales, d'autres étant en cours d'intégration, et 16 banques commerciales, selon John Bosco Sebabi, directeur général adjoint du PAPSS.

John Bosco Sebabi reconnaît que ce système n'a pas beaucoup fait parler de lui dans le monde des affaires. Il annonce qu'Afrexim et PAPSS ont lancé une campagne de marketing conjointe, mais n'est pas en mesure d'en dire davantage.

« Lorsque l'on met en œuvre un projet de cette ampleur, on fait toujours de fausses notes, dit-il. Les banques commerciales devraient commencer à réaliser des opérations très prochainement. Nous ne pouvons pas dire si cela arrivera aujourd'hui ou demain, mais ce sera très bientôt. » **FD**

**CHRIS WELLISZ** est auteur et rédacteur indépendant.

# LES MNBC ONT LE VENT EN POUPE

Plus de la moitié des banques centrales envisagent ou développent des monnaies numériques

**LES MONNAIES NUMÉRIQUES DE BANQUE CENTRALE (MNBC)** sont une version numérique des espèces. Émises et réglementées par les banques centrales, elles sont donc plus sûres et fondamentalement stables, contrairement aux cryptoactifs.

Considérées par certains comme un nouveau concept, les MNBC existent en réalité depuis une trentaine d'années. En 1993, la Banque de Finlande lançait la carte à puce Avant, une sorte de porte-monnaie électronique. Même si le système a finalement été abandonné au début de la première décennie 2000, c'était en quelque sorte l'ancêtre des MNBC.

Ce n'est que depuis peu que les études sur les MNBC se multiplient. Partout dans le monde, les banques centrales étudient leurs avantages potentiels, notamment l'amélioration de l'efficacité et de la sécurité des systèmes de paiement qui pourrait en résulter.

En juillet 2022, près de 100 MNBC étaient à l'étude ou en cours de développement, et 2 étaient opérationnelles, l'e-Naira, lancé au Nigéria en octobre 2021, et le dollar de sable bahaméen, en circulation depuis octobre 2020.

Les raisons qui incitent les pays à envisager l'émission de MNBC sont différentes, mais, s'agissant des Bahamas, la principale motivation était la nécessité de pourvoir aux besoins d'une population qui est peu ou pas bancarisée et disséminée entre plus de 30 des îles habitées de l'archipel.

En plus de promouvoir l'inclusion financière, les MNBC peuvent accroître la résilience des systèmes de paiement nationaux et stimuler la concurrence, ce qui peut se traduire par un meilleur accès aux financements, des paiements plus efficaces et des coûts de transaction plus faibles. Les MNBC peuvent améliorer la transparence des flux monétaires et contribuer à réduire la substitution entre monnaies.

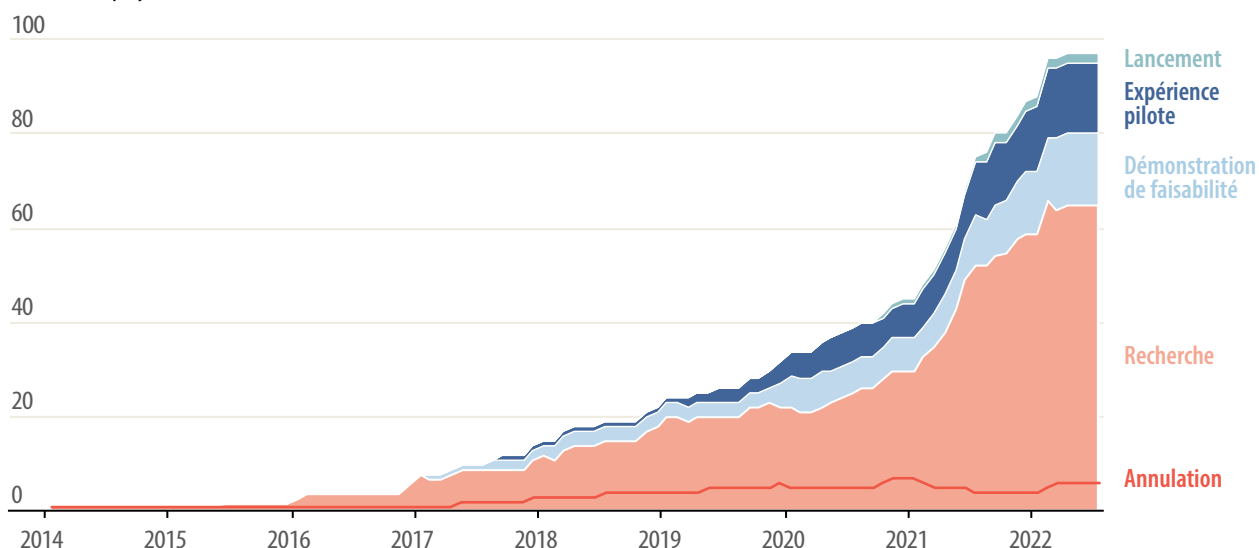
Bien que les MNBC présentent de nombreux avantages théoriques, les banques centrales doivent d'abord déterminer s'il est vraiment judicieux d'opter pour cette possibilité, et notamment évaluer si la demande sera suffisante. Certaines ont décidé que ce n'était pas le cas, au moins dans l'immédiat.

De surcroît, émettre une MNBC comporte des risques non négligeables pour une banque centrale : les usagers des banques peuvent retirer trop d'argent simultanément pour se procurer de la monnaie numérique, ce qui peut déclencher une crise. Les banques centrales devront également apprécier leur capacité à gérer le risque de cyberattaques, tout en garantissant la confidentialité des données et l'intégrité financière. **FD**

**ANDREW STANLEY** est membre de la rédaction de *Finances & Développement*.

## Valeur montante

La recherche-développement sur les MNBC est en plein essor depuis quelques années, avec 15 expériences pilotes en cours dans le monde et 15 autres projets à un stade de recherche avancé.



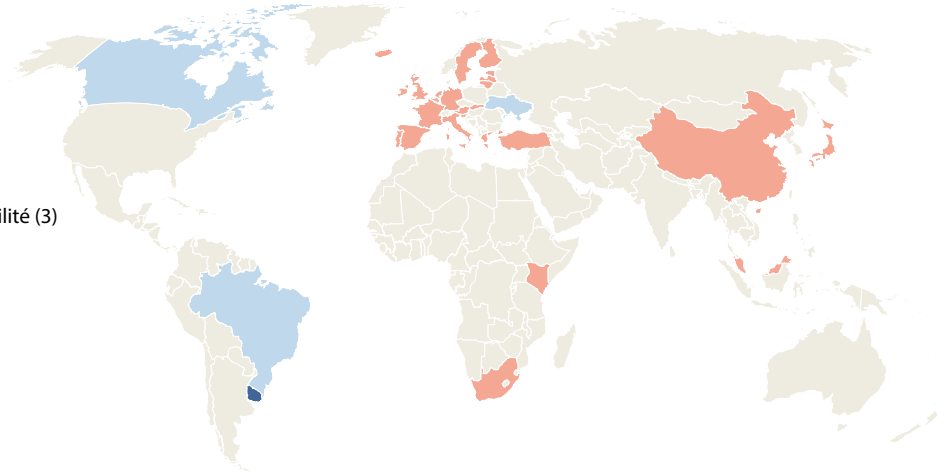
Source : CBDC Tracker (cbdctracker.org). Le graphique illustre les stades d'avancement des MNBC dans le monde (évolution mensuelle). Démonstration de faisabilité = stade avancé de la recherche.

## Cartographie des MNBC

Les banques centrales passent par divers stades de développement pour évaluer les avantages et les risques des MNBC et réfléchir à la meilleure façon de les déployer (stades de développement des MNBC par pays pour la période indiquée)

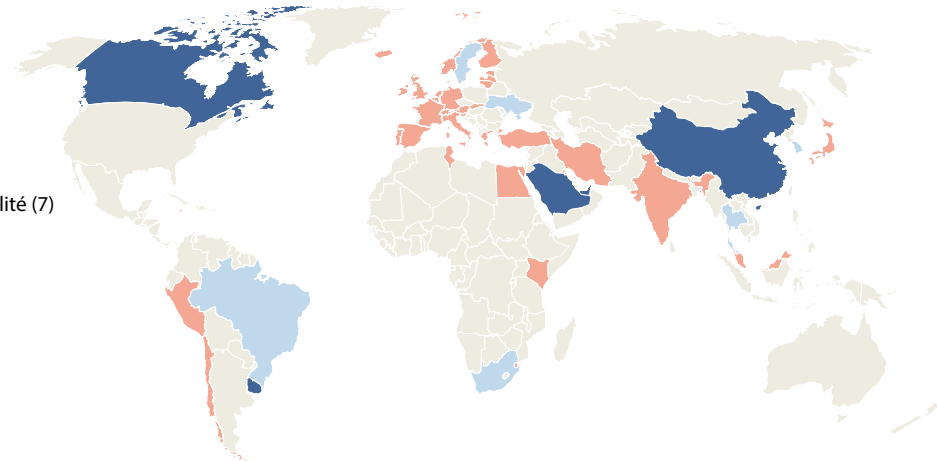
### Juillet 2018

- Lancement (0)
- Expérience pilote (1)
- Démonstration de faisabilité (3)
- Recherche (15)



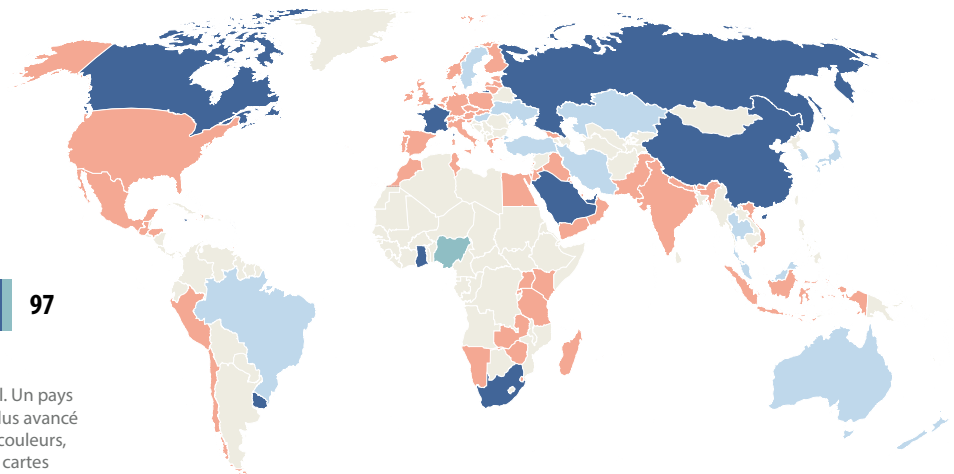
### Juillet 2020

- Lancement (0)
- Expérience pilote (7)
- Démonstration de faisabilité (7)
- Recherche (25)



### Juillet 2022

- Lancement (2)
- Expérience pilote (15)
- Démonstration de faisabilité (15)
- Recherche (65)



Source : CBDC Tracker (cbdctracker.org).  
 Note : La carte concerne les MNBC de gros et de détail. Un pays peut avoir plusieurs MNBC ; la carte indique l'état le plus avancé de développement dans chaque pays. Les frontières, couleurs, dénominations et autres informations figurant sur les cartes n'impliquent, de la part du FMI, ni jugement de valeur sur le statut juridique d'un territoire, ni reconnaissance ou approbation de ces frontières.

# La face conservatrice de la cryptomonnaie

Les jetons indexés sont loin de remplir les objectifs révolutionnaires des créateurs des cryptomonnaies et ils ne sont pas dépourvus de risques.

Parma Bains et Ranjit Singh



**QUAND ELLE A ÉTÉ DÉCLENCHÉE EN 2009**, la révolution crypto dépassait le cadre de la finance. La crise financière a ébranlé la confiance que les gens accordaient aux banques et aux gouvernements qui les ont renflouées. Pour les personnes désireuses de fuir les établissements traditionnels et de trouver des moyens de paiement de rechange, le Bitcoin et l'innovante technologie de la chaîne de blocs sur laquelle il repose représentaient la promesse d'une décentralisation et d'une démocratisation des services financiers. Le pouvoir allait se retrouver aux mains du peuple. Une vision qui reste séduisante.

Le problème, c'est que les spéculateurs ont eu tôt fait d'envahir le marché. Au lieu de dépenser des bitcoins et d'autres cryptoactifs, ils les ont tout simplement accumulés dans l'espoir de voir les cours grimper sans fin. Faute de démontrer leur potentiel en tant que moyen de paiement, les cryptoactifs sont alors devenus un pari spéculatif. La création de milliers d'autres cryptomonnaies volatiles relevant souvent de simples stratégies d'enrichissement rapide a rendu l'utilisation des cryptoactifs pour les opérations encore plus problématique. Après tout, comment voulez-vous faire un achat avec un actif qui n'est pas une réserve de valeur stable ou une unité de compte crédible ?

Un jeton indexé (également appelé « cryptomonnaie stable » ou « stablecoin ») est un cryptoactif qui a pour vocation de maintenir une valeur stable par rapport à un actif défini ou à un ensemble d'actifs. Celui-ci peut être une unité de compte

monétaire telle que le dollar ou l'euro, un panier de devises, un produit de base comme l'or ou encore un cryptoactif non adossé. Pour obtenir cette stabilité, une institution centralisée doit être chargée d'émettre (« frapper ») et de racheter (« brûler ») ces cryptoactifs. Une autre institution centralisée (un dépositaire) doit détenir les réserves correspondantes (généralement de la monnaie fiduciaire émise par les États) auxquelles sont adossées toutes les unités de cryptomonnaie stable émises.

## Une centralisation de la finance

Cette évolution est aux antipodes de la vision originelle. Là où ils sont censés décentraliser la finance, de nombreux jetons indexés présentent des caractéristiques centralisatrices. Loin de s'écarter des monnaies fiduciaires, la plupart des types de jetons indexés en sont foncièrement dépendants pour stabiliser leur valeur. Au lieu de favoriser la désintermédiation des marchés, ils engendrent de nouveaux intermédiaires centralisés, tels que leurs émetteurs (qui détiennent des données sur les utilisateurs), des gestionnaires de réserves (des banques commerciales, en général), des administrateurs de réseaux (qui peuvent modifier les règles de ces derniers), et des plateformes d'échange et des portefeuilles (qui peuvent bloquer les opérations). De fait, compte tenu de la transparence de la chaîne de blocs et de l'obligation de respecter les règles de lutte contre le blanchiment des capitaux, les jetons indexés offrent peut-être moins de confidentialité que les supports de paiement existants.

Si les jetons indexés vont à l'encontre de certains principes de la vision initiale du Bitcoin, quelles sont alors leur raison d'être et leur finalité ? Leur fonction principale est de permettre aux utilisateurs de rester dans l'univers crypto sans qu'un échange contre de la monnaie fiduciaire ne soit nécessaire. Ils sont utilisés pour acheter des cryptoactifs non adossés ainsi que pour accéder à la finance décentralisée (DeFi) et de s'en servir pour exercer des activités. Ils ont été un maillon essentiel de l'expansion des marchés des cryptoactifs et de la finance décentralisée.

Dans certains pays émergents et pays en développement, les jetons indexés libellés en dollars pourraient séduire en tant que réserve de valeur et de protection contre l'inflation et la dépréciation de la monnaie. Du côté des utilisateurs, cette « cryptoisation » offre la possibilité de préserver les intérêts financiers face aux tensions macroéconomiques et à la faiblesse des établissements financiers. Lorsqu'ils ne sont pas réglementés, les jetons indexés peuvent contourner les contrôles portant sur la libre circulation des capitaux tout en compliquant la tâche de la banque centrale en matière de gestion macroéconomique.

Certains considèrent les jetons indexés comme l'avenir des paiements. Il faut dire que dans nombre de pays, l'essentiel de l'argent en circulation n'est pas de la monnaie de banque centrale, mais de la monnaie émise par des banques commerciales. De plus, les chaînes de blocs ont le potentiel d'accélérer les services traditionnellement assurés par les banques et d'en réduire le coût, en particulier pour les envois de fonds transfrontaliers. Il est donc plausible que les jetons indexés deviennent les monnaies privées de demain.

### Cryptomonnaies instables

Cette vision pourrait se heurter à certaines difficultés. Tout d'abord, ces cryptomonnaies dites « stables » ne le sont pas toutes. En réalité, la plupart d'entre elles fluctuent autour de leur valeur souhaitée plutôt que de la suivre rigoureusement. Certaines s'écartent même considérablement de cette cible. Cela est particulièrement vrai pour les jetons indexés algorithmiques. Ces jetons cherchent à stabiliser leur valeur au moyen d'un algorithme qui ajuste l'émission en fonction de l'offre et de la demande, et ils sont parfois adossés à des cryptoactifs eux-mêmes non adossés. Cependant, ils présentent un risque très élevé. Ils sont exposés à un désarrimage en cas de chocs à grande échelle qui s'autoentretiennent une fois déclenchés, comme l'a montré le cas du TerraUSD.

Ce jeton indexé a connu un décrochage à la mi-2022 à la suite d'une sorte de panique bancaire chez les utilisateurs. L'effondrement du TerraUSD, qui était alors le troisième plus grand jeton indexé, a eu des répercussions considérables sur l'ensemble du marché des cryptoactifs. S'il se reproduisait, un effet de contagion comparable pourrait dépasser les frontières des marchés des cryptoactifs, car de nombreuses cryptomonnaies stables détiennent des réserves sous forme d'instruments financiers traditionnels et les acteurs des marchés financiers traditionnels sont davantage exposés aux risques liés aux cryptoactifs.

Ensuite, la technologie des registres distribués sur laquelle reposent les cryptomonnaies stables n'a pas été testée grandeur nature dans une optique de paiement. Ces technologies pourraient quelque peu améliorer l'efficacité des envois de fonds et des paiements de gros transfrontaliers, mais elles ne devraient pas présenter des avantages considérables par rapport aux systèmes de paiements intérieurs, en particulier dans les pays avancés.

Les cryptomonnaies stables sont souvent vantées comme étant des vecteurs d'inclusion financière. Or la plupart des utilisateurs sont instruits, relativement jeunes et possèdent déjà des comptes en banque. À moins d'être réalisées en marge de la chaîne de blocs, éloignant encore davantage les jetons indexés des idéaux de transparence et de décentralisation traditionnellement associés aux cryptomonnaies, les opérations peuvent parfois se révéler plus onéreuses que d'autres moyens, comme l'argent mobile ou électronique. Ces solutions hors cryptomonnaies ont porté l'inclusion financière au Kenya de 14 à 83 % entre 2006 et 2019.

### Des problèmes de réglementation

Enfin, des obstacles réglementaires pourraient se dresser. Les autorités de réglementation des systèmes de paiement intérieurs pourraient s'opposer à ce que les jetons indexés servent d'instruments de paiement pour l'achat de biens et de services, et soient intégrés aux systèmes de paiement intérieurs. De surcroît, de nombreux territoires ne soumettent pas les jetons indexés et l'univers des cryptoactifs au sens large à des réglementations relatives aux pratiques commerciales et exigences prudentielles. Certaines règles liées à la lutte contre le blanchiment des capitaux pourraient certes s'appliquer, mais les utilisateurs ne sont pas protégés en cas de problème. Ils pourraient subir d'importantes pertes sans avoir droit à un dédommagement si, par exemple, de faux jetons indexés étaient émis, si des émetteurs affirmaient faussement que leurs jetons étaient adossés, ou s'ils ne pouvaient pas accéder à leurs jetons ou les échanger au pair.

Compte tenu des risques qu'ils posent, certaines autorités ont cherché à réglementer les jetons indexés à la manière des insti-

### Les jetons indexés permettent aux utilisateurs de rester dans l'univers crypto sans qu'un échange contre de la monnaie fiduciaire ne soit nécessaire.

tutions financières traditionnelles, avec des règles différenciées en fonction des modèles, des risques et des rôles économiques. Par exemple, lorsque des jetons indexés ne sont pas émis par des banques et sont utilisés pour des paiements à petite échelle, les émetteurs pourraient faire l'objet de réglementations des paiements adaptées. Lorsqu'ils ont des actifs de réserve moins liquides et sont utilisés à des fins d'investissement, les émetteurs pourraient être soumis à des obligations similaires à celles appliquées aux valeurs mobilières.

L'une des propositions émises par de nombreuses autorités consiste à appliquer aux jetons indexés des réglementations similaires à celles du secteur bancaire, en particulier si ces jetons viennent à être massivement utilisés pour les paiements. Si cela vient à se produire, les jetons indexés supplanteront eux-mêmes les banques que les cryptoactifs étaient censés remplacer.

Toute innovation qui offre plus de choix aux gens, réduit le pouvoir d'institutions trop grandes pour faire faillite et améliore l'accès aux services financiers doit être étudiée. À condition de mettre en place la réglementation adéquate, les jetons indexés pourraient être amenés à jouer un rôle précieux dans ces domaines, mais ils ne pourront y parvenir seuls. Et ils sont bien éloignés de la vision révolutionnaire des créateurs de cryptomonnaies. **FD**

**PARMA BAINS** est experte du secteur financier et **RANJIT SINGH** est assistant du directeur au département des marchés monétaires et de capitaux du FMI.



## Le spectre de la crise alimentaire

**Maximo Torero Cullen**, de la FAO, évoque la possibilité que les difficultés mondiales d'approvisionnement en produits alimentaires débouchent sur une véritable catastrophe

**LE RENCHÉRISSEMENT DES DENRÉES ALIMENTAIRES** dû aux prix élevés du gaz naturel pourrait menacer la survie même de millions de personnes dans le monde. Des organisations telles que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) surveillent de très près les effets des hausses de prix sur la sécurité alimentaire mondiale.

Dans un entretien accordé à Bruce Edwards, de *F&D*, Maximo Torero Cullen, économiste en chef à la FAO, déclare que les pénuries d'approvisionnement en blé et en engrais ont poussé les prix à la hausse et alourdi les factures d'importation de la plupart des pays vulnérables, au total de plus de 25 milliards de dollars. De ce fait, 1,7 milliard de personnes sont menacées de famine.

**F&D : Nous savons que la guerre en Ukraine perturbe l'approvisionnement alimentaire dans certaines régions du monde. Quels autres facteurs sont en jeu ?**

**MTC :** Les conflits représentent le premier facteur d'inflation des prix alimentaires ; la plupart des pays aux prises avec une crise alimentaire ont un conflit intérieur à gérer. Le deuxième facteur est la récession économique ; la COVID-19 est une des principales raisons pour lesquelles la majorité des pays pauvres font face à des défis considérables. Et le troisième facteur est bien évidemment le changement climatique.

La guerre en Ukraine a accentué le problème en mettant fin aux exportations de deux grands exportateurs de céréales, l'Ukraine elle-même et la Russie. Une cinquantaine de pays dépendent d'eux pour au moins 30 % de leurs importations céréalières. Pour une vingtaine d'entre eux, le chiffre est plus que 50 %.

Il ne faut pas oublier non plus que la Russie est le premier exportateur mondial d'azote, le deuxième de potassium et le troisième d'engrais phosphatés. Quand elle a arrêté d'exporter des engrais, les prix déjà hauts avant la guerre ont augmenté, posant un problème considérable aux agriculteurs.

L'effet sur les pays importateurs de denrées alimentaires est donc double : la facture des importations est plus élevée et les engrais coûtent plus cher. Tel est aujourd'hui le souci numéro un. Comme le coût des engrais a parfois quadruplé, nombre d'exploitants ne peuvent plus se permettre d'en acheter, ce qui ne sera pas sans conséquence sur les récoltes de cette année et de la suivante.

**F&D : Quel impact sur les économies vulnérables ?**

**MTC :** S'agissant de l'Afrique, les principaux importateurs nets de denrées alimentaires sont les pays nord-africains : plus de la moitié de leur blé provient de Russie et d'Ukraine. La situation de l'Afrique subsaharienne est différente, car le blé, contrairement au manioc et au riz, n'y fait pas partie de l'alimentation de base. En revanche, le maïs et le blé servent de matières premières.

Pour les 62 pays les plus vulnérables du monde, la facture des importations alimentaires a augmenté au total d'environ 25,4 milliards de dollars par rapport à l'an dernier. Quelque 1,7 milliard de personnes sont concernées par ce problème.

**F&D : Quelles sont vos principales craintes si le conflit en Ukraine perdure ?**

**MTC :** Si la guerre continue, nous pourrions avoir en 2022 et 2023 un problème d'accès à la nourriture, mais aussi d'offre alimentaire, car l'Ukraine et la Russie diminueraient considérablement

leurs exportations, y compris d'engrais. Il nous faut éviter ce scénario. Dans les circonstances actuelles, nous estimons que l'Ukraine pourrait réduire ses exportations de blé et de maïs d'environ 40 %, et la Russie pourrait faire à peu près de même.

Nous constatons également que la hausse du coût des engrais va se répercuter sur la production de riz pour l'année prochaine, et les prix du riz commencent à décoller. À cela s'ajoute en Inde une mousson insuffisante qui risque de menacer le semis de riz. C'est une évolution dangereuse, car le riz est un aliment de base dans le monde entier, y compris en Afrique subsaharienne.

Si je pouvais désigner les pays qui devraient avoir accès aux engrais, je donnerais la priorité aux principaux exportateurs de riz parce qu'ils fournissent le riz dont nous avons besoin pour réduire au maximum les problèmes d'accès à la nourriture l'année prochaine.

**F&D : Il ressort de vos travaux que les conflits sont responsables à 72 % de la progression de l'insécurité alimentaire depuis 2016. Comment garantir que les pays en proie à un conflit aient accès aux denrées alimentaires ?**

**MTC :** Les pays touchés par un conflit sont les plus vulnérables, car ils sont importateurs nets d'aliments, en plus d'avoir des difficultés de balance des paiements. Nous proposons un mécanisme de financement des importations alimentaires qui, nous l'espérons, sera mis en place par le FMI. Pourquoi est-il si crucial ? Parce que 1,7 milliard d'êtres humains sont concernés.

Premier constat au sujet de ces pays, ils n'importent pas ce dont ils ont besoin. Deuxièmement, certains importent des aliments à faible teneur calorique, ce qui peut être assez problématique. Troisièmement, ils n'ont pas accès aux financements parce qu'ils sont déjà trop endettés. Je parle ici de l'Afghanistan, du Burkina Faso, du Burundi, de l'Érythrée, de l'Éthiopie, de la Gambie, de la Guinée, du Libéria, du Mali, du Mozambique, du Niger, de la République centrafricaine, de la République populaire démocratique de Corée, du Rwanda, de la Sierra Leone, de la Somalie, du Soudan, du Soudan du Sud, de la Syrie, du Togo et du Yémen.

Selon nous, un mécanisme de financement des importations alimentaires pourrait fournir une aide immédiate à ces pays touchés par un conflit en consolidant leur balance des paiements pour qu'ils puissent importer ce qu'il leur faut cette année et réduire au maximum les risques de troubles sociaux, susceptibles d'aggraver la situation. Ils pourront rembourser ensuite le coût du déficit d'importation, qui s'élève à 24,6 milliards de dollars.

**F&D : Que font les pays qui pourrait encore compliquer la donne ?**

**MTC :** Comme ces produits de base proviennent essentiellement d'une poignée de grands pays exportateurs, les restrictions à l'exportation sont extrêmement préjudiciables. Fin juillet, plus de 20 pays instaurent des restrictions aux exportations, et 17 % des calories sont visées par des restrictions au commerce mondial. Ce niveau de restrictions à l'exportation se maintient plus

longtemps qu'en 2007–08. À l'époque, 16 % des calories faisaient l'objet de telles restrictions.

Si nous avons une pénurie de riz, de nombreux pays vont se mettre à restreindre leurs exportations, et la situation ne fera qu'empirer.

**F&D : Compte tenu du degré de dépendance des régions en crise alimentaire à l'égard de l'agriculture pluviale, comment aider les producteurs à trouver d'autres moyens d'augmenter la production ?**

**MTC :** Le changement climatique peut avoir deux effets : entraîner des phénomènes extrêmes, comme des sécheresses et des inondations, ou créer de l'instabilité. Ce que nous pouvons faire avec les agriculteurs, c'est travailler à améliorer leur résilience. Par exemple en les assurant. Dans les pays développés, les assurances agricoles sont fortement subventionnées. Les pays pauvres, en revanche, n'ont pas les moyens de financer de tels niveaux de subventionnement ou de fournir assez d'informations aux assureurs pour qu'ils calculent les pertes correctement.


Il nous faut des mécanismes innovants pour aider les compagnies d'assurance à réduire le coût de leurs services. Le Mexique, par exemple, a commencé à mettre en œuvre une assurance climatique indiciale, au début largement subventionnée. Aujourd'hui, les compagnies en question sont concurrentielles, et les subventions ont été réduites au minimum. Comprendre les aspects scientifiques, par exemple connaître les semences les plus résistantes aux intempéries, aidera aussi les agriculteurs à choisir leurs cultures pour éviter de perdre des récoltes.

**F&D : Comment pouvons-nous empêcher la crise actuelle de se transformer en véritable catastrophe humanitaire ?**

**MTC :** Je ne dirais pas que nous connaissons actuellement une crise alimentaire. Je pense que nous faisons face à un très grave problème d'accès à la nourriture. Si les choses empirent et que nous avons en plus un problème d'offre insuffisante, nous serons dans une situation critique.

Nous recommandons bien sûr de continuer à soutenir l'action humanitaire. Mais il faut aussi fournir des intrants et des liquidités pour préserver les systèmes de production cruciaux et soutenir les chaînes d'approvisionnement des pays en situation d'extrême urgence, dont l'Ukraine.

À l'échelle de l'ensemble du système, l'urgence est d'aider les pays à couvrir le déficit lié à la facture des importations. Nous devons ensuite accélérer les gains d'efficacité. Le commerce extérieur doit rester ouvert : le niveau actuel des restrictions à l'exportation est extrêmement risqué. Il faut une information plus transparente, et c'est là que notre système d'information sur les marchés agricoles entre en jeu. Les engrais doivent aussi être utilisés de manière plus efficace.

Il faut également que nous identifions les nouvelles zones à haut risque d'insécurité alimentaire pour revoir le ciblage des programmes de protection sociale et les rendre ainsi plus efficaces et efficaces. 

*Cet entretien a été révisé dans un souci de concision et de clarté. Pour l'écouter dans son intégralité, consulter <https://apple.co/3zFdVnd>.*

# LE PALAIS DES GLACES

En comprenant mieux comment les  
consommateurs appréhendent l'économie,  
les dirigeants maîtriseront mieux l'inflation

Carlo Pizzinelli



L'inflation s'élevant à des niveaux qui n'avaient plus été atteints depuis des décennies, partout dans le monde, les ménages se demandent de combien les prix de l'essence, de l'alimentation et d'autres produits de base risquent encore d'augmenter. Leurs propres réponses pourraient les aider à prendre certaines décisions financières importantes. Devraient-ils se décider à acheter ce nouveau réfrigérateur ou plutôt attendre, au risque d'en voir monter le prix ? Devraient-ils demander une augmentation à leur patron pour compenser la baisse de pouvoir d'achat ?

Les réponses à ces questions auront des conséquences non seulement pour les ménages concernés, mais aussi pour l'ensemble de l'économie, car les banquiers centraux et les chercheurs en économie considèrent l'inflation comme une prophétie partiellement autoréalisatrice. Si les consommateurs pensent que la hausse des prix va s'accélérer, ils peuvent faire des choix (acheter un réfrigérateur ou demander une augmentation) qui alimenteront un surcroît d'inflation. Plus de fonds en quête d'un nombre fixe de réfrigérateurs en font augmenter le prix, et plus de salariés demandant une augmentation incitent les employeurs à relever le prix des biens ou des services vendus pour compenser la hausse du coût du travail. Dernièrement, le président de la Réserve fédérale Jerome Powell a exprimé cette crainte lors d'une conférence de presse où il annonçait le relèvement d'un demi-point du principal taux directeur de la Fed : « Nous ne pouvons pas nous permettre une spirale inflationniste où les salaires feront la course avec les prix », a-t-il indiqué. « Nous ne pouvons pas permettre un désancrage des

anticipations inflationnistes. Nous ne pouvons tout simplement pas le permettre. »

La déclaration de Powell résume les raisons pour lesquelles les autorités surveillent de près les anticipations inflationnistes des ménages et des entreprises, en les mesurant lors d'enquêtes régulières et avec des horizons de temps différents. Des prévisions d'inflation accrue d'ici trois à cinq ans signalent en particulier que les anticipations sont moins solidement ancrées et qu'un relèvement des taux d'intérêt pourrait être nécessaire pour maîtriser l'inflation. C'est également pour ces raisons que les banques centrales tentent d'influer sur les anticipations de la population quant à l'évolution de la conjoncture, en lui expliquant les politiques en cours et à venir. L'efficacité des mesures gouvernementales dépend essentiellement de la capacité des autorités à informer les ménages des effets attendus de ces mesures et à influencer leurs anticipations en conséquence.





## Le café et l'essence

Tout cela amène les universitaires ainsi que les gouvernants à se poser une question importante : comprenons-nous bien les anticipations des ménages ? Durant la dernière décennie, un vaste corpus de travaux d'économie comportementale a exploré cette question en profondeur. Il en ressort principalement que les ménages ont des points de vue très hétérogènes sur l'inflation et tendent généralement à surestimer son niveau tout comme sa persistance. Les consommateurs tendent également à avoir des avis plus divergents que ceux des experts au sujet des perspectives d'inflation, à changer plus rarement de point de vue et à se référer souvent à un petit nombre de produits essentiels qu'ils achètent régulièrement (café, essence, etc.) pour extrapoler ensuite au coût de la vie. De surcroît, les anticipations individuelles sont étroitement corrélées avec des caractéristiques démographiques telles que le sexe, l'âge, le niveau d'études et l'orientation politique. Par exemple, les femmes et les hommes moins instruits et percevant des revenus plus faibles tendent à anticiper une inflation supérieure. Enfin, les expériences passées, comme le fait d'avoir connu la Crise de 1929 ou l'embargo décidé par l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) dans les années 70, qui avaient été à l'origine d'envolées de l'inflation, peuvent fortement influencer la perception de l'inflation tout le reste de la vie d'un individu (Malmendier et Nagel, 2016 ; Weber *et al.*, à paraître ; D'Acunto, Malmendier et Weber, à paraître).

Bien que ces résultats attestent de la richesse et de la complexité des anticipations des ménages, ils ne nous renseignent pas vraiment sur la *façon* dont elles se forment. Quand des non-spécialistes lisent des articles d'actualité sur la politique monétaire et budgétaire ou des événements économiques, comment intègrent-ils ces informations dans leurs anticipations relatives à l'inflation et d'autres indicateurs clés ? Pour élaborer des politiques économiques et des modèles théoriques efficaces, peut-on vraiment partir du principe que les anticipations des

profanes se forment comme celles des experts ? Avoir les réponses à ces questions aiderait les dirigeants à mieux guider les anticipations des consommateurs quant aux effets de leurs actions.

Dans un article récent, mes coauteurs et moi, nous sommes mis en quête de ces réponses (Andre *et al.*, 2022). Nous avons effectué des sondages pour savoir ce que les gens pensaient de l'effet des chocs économiques sur le chômage et l'inflation. Entre 2019 et 2021, nous avons recueilli les réponses d'échantillons de 6 500 ménages américains globalement représentatifs. Par ailleurs, au cours de la même période, nous avons interrogé 1 500 experts, dont des fonctionnaires de banques centrales et d'institutions financières internationales, des professeurs, des doctorants et des économistes spécialistes du secteur financier. Pour les échantillons sondés pendant la pandémie de COVID-19, nous avons rectifié le questionnaire afin de nous assurer que les anticipations des répondants se rapportaient à un fonctionnement « normal » de l'économie, et non aux circonstances exceptionnelles de la pandémie.

## Chocs hypothétiques

L'enquête nous a éclairés sur la perception qu'ont les gens du fonctionnement de l'économie ou, pour utiliser la terminologie des économistes, sur leurs « modèles subjectifs ». Nous avons demandé aux répondants d'envisager quatre chocs susceptibles de frapper l'économie aux États-Unis : une forte hausse des prix du pétrole brut résultant d'un effondrement de l'offre mondiale, une augmentation des impôts sur le revenu, une hausse des dépenses publiques fédérales et un relèvement par la Réserve fédérale de la cible de taux d'intérêt. Ces chocs font l'objet de nombreuses études macroéconomiques, mais renvoient à un concept que les non-experts peuvent aussi comprendre. Pour que toutes les personnes interrogées répondent en se fondant sur les mêmes informations, nous leur avons communiqué les chiffres de l'inflation et du chômage du moment en leur demandant à quel niveau, d'après eux, ces chiffres se situeraient l'année suivante.



Nous leur avons ensuite fourni des éléments sur l'un des quatre chocs hypothétiques en leur demandant de réviser en conséquence leurs prévisions d'inflation et de chômage.

Leurs réponses ont montré que les avis concernant les effets des chocs économiques étaient très divergents, avec des différences importantes au sein de nos échantillons de ménages et d'experts et entre les deux groupes. Dans certains cas, les ménages et les experts divergeaient au sujet de la nature même de l'impact — positif ou négatif — sur l'inflation et le chômage. En moyenne et de façon très surprenante, les ménages pensaient qu'un relèvement du taux d'intérêt directeur de la banque centrale et une hausse des impôts sur le revenu *renforceraient* l'inflation, à l'inverse de ce que prévoyaient les experts et de nombreux modèles classiques (graphique 1).

Dans le second volet de l'enquête, nous nous sommes employés à identifier les causes des divergences entre les experts et les ménages et au sein de ces deux groupes. Il semble que le désaccord soit en partie lié au fait que les répondants ne pensent pas aux mêmes circuits de transmission des chocs : les uns estiment que les mécanismes à l'œuvre se situent du côté de la demande, les autres du côté de l'offre. Nous avons proposé une série de questionnaires à choix multiples et prévu des

zones permettant de saisir des commentaires, puis demandé aux enquêtés de préciser à quoi ils pensaient quand ils faisaient leurs prédictions. Nous avons constaté que ces associations d'idées expliquaient en grande partie les écarts de prévisions : sans surprise, les experts s'appuyaient plus souvent sur leurs connaissances techniques, utilisant les cadres fournis avec leur panoplie d'outils habituelle et se référant souvent directement à des modèles théoriques ou des études empiriques. Par comparaison, les ménages se fondaient sur des approches plus diverses. Ils avaient davantage tendance à faire appel à leur expérience personnelle, à être influencés par leurs opinions politiques, ou à simplement émettre des suppositions quant aux conséquences économiques d'un choc donné.

En outre, s'agissant des mécanismes de propagation des chocs, les ménages arrivent fréquemment à des conclusions très différentes de celles des experts, ce qui est une des raisons pour lesquelles leurs prédictions concernant certains chocs s'écartent autant de celles des experts. Par exemple, les ménages ont plus souvent pensé aux conséquences qu'une hausse des taux d'intérêt avait pour les entreprises qui empruntent des capitaux, parce que le renchérissement de ces capitaux est répercuté sur les consommateurs via les prix. De leur côté, la plupart des experts se sont référés au schéma classique de propagation des chocs par la demande, en vertu duquel l'inflation baisse quand les taux d'intérêt montent, car les consommateurs dépensent moins et épargnent plus (graphique 2).

## Repères contextuels

Ces résultats sont-ils de mauvaises nouvelles pour les banquiers centraux ? Si la population considère qu'un relèvement de taux d'intérêt présage une inflation accrue, sera-t-il plus difficile pour les banques centrales d'arriver à maîtriser l'inflation ? L'une des conclusions de notre exercice est que communiquer de manière efficace sur les mesures gouvernementales serait une solution. Des repères contextuels peuvent conduire les individus à penser à certains circuits de propagation plutôt qu'à d'autres, et donc influencer leurs prédictions. Pour les chocs de politique monétaire, nous avons constaté que les ménages préalablement incités à penser aux mécanismes à l'œuvre du côté de la demande étaient plus susceptibles de prédire un effet comparable à celui prévu par les experts.

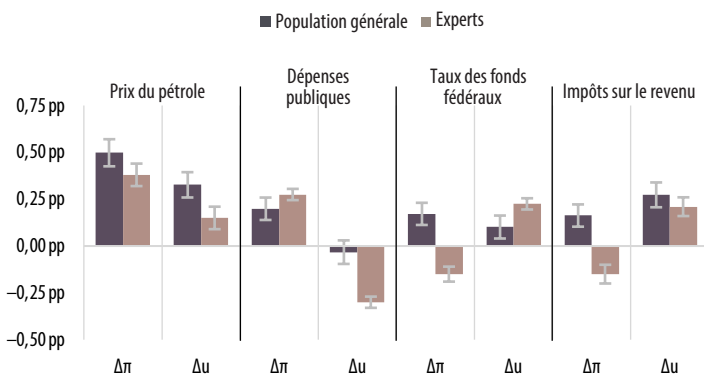
Il est encourageant de voir que les banquiers centraux, longtemps confiants dans l'efficacité de leurs déclarations soigneusement calibrées pour guider

Graphique 1

### Divergence de vues

Les prédictions des ménages concernant l'économie diffèrent souvent de celles des experts.

(prévisions moyennes relatives à l'effet de chocs macroéconomiques sur l'inflation et le chômage)



Source : Andre et al. (2022).

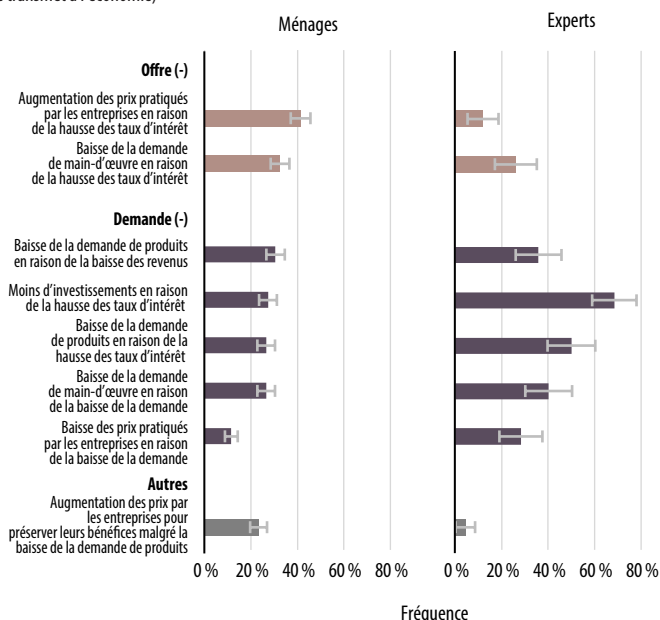
Note : Le graphique présente les prévisions moyennes des effets de chocs macroéconomiques sur le taux d'inflation ( $\pi$ ) et le taux de chômage ( $u$ ). Les marges (barres) d'erreur représentent des intervalles de confiance à 95 %, avec des erreurs types robustes. pp = point de pourcentage.

Graphique 2

### Des circuits différents

Les ménages et les experts ont des conceptions différentes de la manière dont les chocs se propagent.

(réflexions sur les mécanismes par lesquels une hausse du taux directeur de la Réserve fédérale se transmet à l'économie)



Source : Andre et al. (2022).

Note : Ce graphique indique les mécanismes de propagation auxquels pensent les répondants quand ils font leurs prévisions. Les répondants peuvent choisir ces mécanismes dans une liste préétablie. Les marges (barres) d'erreur représentent des intervalles de confiance à 95 %.

les anticipations du marché, semblent désormais un peu plus soucieux d'être compris d'un plus large public. Gardt *et al.* (2021) montrent ainsi que, dans le cadre d'une stratégie plus globale visant à ce que son message atteigne davantage de personnes, la Banque centrale européenne veille depuis quelques années à être présente sur différents médias sociaux et utilise un langage plus simple dans ses discours et ses déclarations de politique monétaire.

Les résultats de notre étude fournissent également certaines orientations empiriques pointant une direction différente quoique connexe. Les modèles macroéconomiques classiques sont très fortement dépendants de l'hypothèse des « anticipations rationnelles », selon laquelle les ménages fondent leurs décisions d'épargne, de consommation et de travail sur leurs anticipations de la situation économique future, par définition incertaine. À leur tour, ces anticipations correspondent avec la façon dont la conjoncture économique finit par évoluer. L'hypothèse ne signifie pas que les ménages peuvent prédire parfaitement l'avenir, mais que, s'ils voient la banque centrale subitement relever ses taux et pensent que cela modérera l'inflation, leurs actions ultérieures feront baisser l'inflation. Bien que cette approche de modélisation des anticipations ait été souvent critiquée, car jugée trop stricte ou irréaliste, il n'est pas si simple de s'en éloigner. Pour être judicieux, tout renoncement à ce pilier de la macroéconomie moderne doit refléter avec réalisme la manière dont se forment les anticipations des ménages. Notre étude fournit donc une piste préliminaire pour intégrer dans les modèles macroéconomiques les aspects comportementaux de ces anticipations qui s'ancrent dans l'expérience des ménages.

Un nombre croissant de travaux conduits par d'excellents spécialistes de la discipline cherchent à se servir de l'économie comportementale pour intégrer dans les modèles macroéconomiques les paramètres comportementaux contribuant à la formation des anticipations des ménages et abandonner les hypothèses d'anticipations rationnelles classiques. Cette discipline, appelée macroéconomie comportementale, se développe rapidement, mais se heurte à quelques difficultés non négligeables. Elle nécessite un recours intensif aux mathématiques, ce qui peut en limiter l'utilisation immédiate pour le travail courant d'élaboration des politiques publiques. De surcroît, elle est extrêmement tributaire de données empiriques sur le raisonnement des ménages en matière macroéconomique et sur la formation de leurs anticipations, autant de données

dont les économistes comportementaux ne peuvent établir la solidité qu'à l'issue d'études multiples et rigoureuses. Dans les prochaines années, cette discipline pourrait néanmoins transformer à la fois la macroéconomie théorique et l'élaboration des politiques applicables au monde réel et conclura très certainement au rôle clé de la communication comme facteur déterminant des anticipations. **FD**

**CARLO PIZZINELLI** est économiste au département des études du FMI.

#### Bibliographie :

- Andre, P., C. Pizzinelli, C. Roth, and J. Wohlfart. 2022. "Subjective Models of the Macroeconomy: Evidence from Experts and Representative Samples." *Review of Economic Studies*, February 9.
- D'Acunto, F., U. Malmendier, and M. Weber. Forthcoming. "What Do the Data Tell Us about Inflation Expectations?" *Handbook of Subjective Expectations*.
- Gardt, M., S. Angino, S. Mee, and G. Glöckler. 2021. "ECB Communication with the Wider Public." *ECB Economic Bulletin* 8:122–42.
- Malmendier, U., and S. Nagel. 2016. "Learning from Inflation Experiences." *Quarterly Journal of Economics* 131 (1): 53–87.
- Weber, M., F. D'Acunto, Y. Gorodnichenko, and O. Coibion. Forthcoming. "The Subjective Inflation Expectations of Households and Firms: Measurement, Determinants, and Implications." *Journal of Economic Perspectives*.

Russell shook her head. "I know it is to get a caravan? It would cost at least if we had one, Daddy couldn't get us up our minds to do without a holiday this year; we'll all go to Scotland for the day lunch and tea with us and have a splendid Then we can bathe again," said Bob; "I y and ride," he added unexpectedly. "I y," he continued, sighing deeply as he e a friend let him share his little Dartmo outland is nothing but houses and popp his place; and oh! Mamma, I do so h," she added piteously; and she sho a the tears in her eyes. ever mind, darling, you shall have with easy vagueness. ally was not very comforting, and it it moment a car stopped at the doc



retore, wise u- rity, let it cultivate from th f graphic expression, that w shading objects with the p drawn with the rubbed-down ction, or in directions in acc re flat massing with a poin in, is a poor imitation of children cannot evolve any rrible. Also pencil drawing all outline and shaded wo, enerally held at right angle be turned at any angle to a rtists do. In shading, th o get the proper broad flat ove all things, "expressio d should be sought for; btained by varying the eing intensified, distant ining in" is not a eing direct. It merely tisfactory line required, and whole drawing.

# LA NOUVELLE ÉCONOMIE DE LA FÉCONDITÉ



La prospérité des individus et des économies dépend des politiques qui permettront aux femmes de concilier carrière et famille

**Matthias Doepke, Anne Hannusch, Fabian Kindermann et Michèle Tertilt**

**D**ans les pays à revenu élevé, la fécondité décline depuis un siècle, à quelques exceptions près, et elle est aujourd'hui extraordinairement basse dans bien des régions. En Allemagne, en Espagne, en Italie et au Japon, elle est très inférieure à 1,5 depuis plus de 20 ans, soit au-dessous de la moyenne d'un peu plus de deux enfants par femme qui permet de conserver une population stable. Cela signifie que chaque génération voit sa taille diminuer d'un peu plus d'un quart par rapport à la précédente. Cette fécondité extrêmement faible aboutit à un vieillissement rapide de la population, problématique pour les gouvernements, les économies et la viabilité des systèmes de sécurité sociale.

Un grand nombre d'études économiques consacrées aux décisions de fécondité individuelles se sont évidemment concentrées sur les tendances très fréquemment associées à cette transition démographique, notamment les relations négatives entre fécondité et revenu, d'une part,

et entre activité des femmes et revenu, d'autre part. Les économistes proposent essentiellement deux explications.

La première est connue comme étant celle de l'arbitrage entre quantité et qualité : quand les parents s'enrichissent, ils investissent plus dans la qualité (des études, par exemple) pour leurs enfants. Cet investissement étant coûteux, les parents choisissent d'avoir moins d'enfants quand leur revenu augmente. Historiquement, la corrélation entre fécondité et PIB par habitant est fortement négative, quels que soient les pays et les périodes.

La seconde explication a trait à la somme de temps nécessaire à l'éducation des enfants. Avec l'augmentation des salaires, consacrer du temps aux enfants (au lieu de travailler) revient plus cher, en particulier pour les mères, d'où le recul de la fécondité et la hausse des taux d'activité féminine. De fait, une association largement négative entre l'activité des femmes et leur fécondité est traditionnellement observée aux différentes époques et dans tous les pays.

## Nouvelles données sur la fécondité

Les données montrent que ces relations ne sont plus universellement vraies. Bien qu'une relation revenu-fécondité négative persiste dans les pays à faible revenu (en particulier en Afrique subsaharienne), elle a largement disparu dans les pays à revenu élevé. Il en va de même pour la relation entre fécondité et taux de participation des femmes à la population active. Dans une enquête récente (Doepke *et al.*, 2022) et les colonnes de VoxEU (11 juin 2022), nous présentons ces nouvelles régularités empiriques et examinons les principaux facteurs expliquant la fécondité des dernières décennies.

Un revenu par habitant élevé a été longtemps un indicateur fiable d'une fécondité basse. En 1980, la fécondité était encore bien supérieure à deux enfants par femme dans les pays plus pauvres comme l'Espagne et le Portugal, mais, à peine 20 ans plus tard, la fécondité avait substantiellement changé dans le même groupe de pays (graphique 1). En 2000, les États-Unis — deuxième pays le plus riche de l'échantillon — affichaient le taux de fécondité le plus élevé.

Dans les pays à revenu élevé comme l'Allemagne, les États-Unis et la France, la fécondité des différentes familles a aussi eu tendance à évoluer : en général, la relation entre le niveau d'études des femmes et la fécondité est clairement négative, la hausse des salaires faisant augmenter le coût d'opportunité de l'éducation des enfants. Pourtant, cette relation négative est moins marquée chez les femmes américaines des générations les plus récentes (graphique 2). Même si les femmes très instruites ayant été scolarisées plus de 16 ans avaient le taux de fécondité le plus bas en 1980, ce n'était plus le cas en 2019 (voir également Hazan et Zoabi, 2015).

## Concilier la carrière et la famille

Les régularités empiriques récentes montrent que le comportement actuel des pays à revenu élevé en matière de reproduction résulte de facteurs dont ni l'arbitrage quantité-qualité ni le coût d'opportunité du temps à consacrer aux enfants ne rendent compte directement. Les chercheurs des différentes disciplines ont dû envisager d'autres mécanismes pour expliquer les variations des tendances de fécondité dans les pays et entre eux (à ce sujet, voir les contributions précoces de Rindfuss et Brewster, 1996, et Ahn et Mira, 2002). Un thème commun est apparu au cours de ce vaste débat universitaire : la compatibilité entre la carrière des femmes et leur vie de famille.

Une transformation économique fondamentale s'est opérée : dans bon nombre de pays riches, les femmes font désormais partie de la population active durant toute leur vie ou presque. Le schéma antérieur des femmes entrant sur le marché du travail

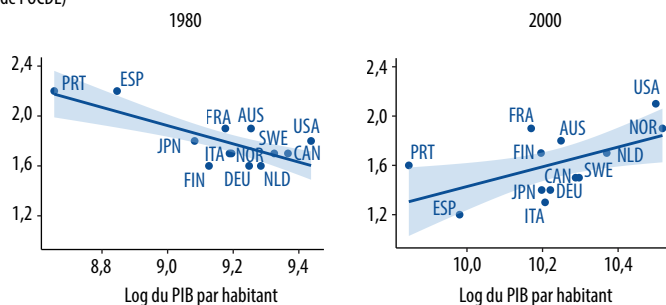
pour le quitter après leur mariage ou la naissance de leurs enfants est aujourd'hui plus l'exception que la norme. À l'heure actuelle, la plupart des femmes veulent pouvoir faire carrière et fonder une famille. Dans une perspective historique, on peut interpréter cette évolution comme la convergence des projets de vie respectifs des femmes et des hommes, après une longue période marquée par un strict partage des rôles en fonction des sexes.

Graphique 1

### Naissances et croissance économique

En à peine 20 ans, la relation entre le revenu par habitant et les taux de fécondité s'est modifiée de manière spectaculaire.

(indice synthétique de fécondité (naissances par femme) et PIB par habitant dans un échantillon de pays de l'OCDE)



Source : Doepke *et al.* (2022).

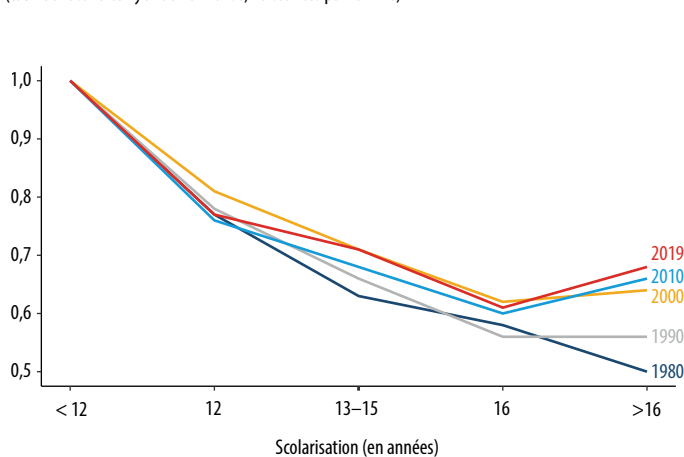
Note : OCDE = Organisation de coopération et de développement économiques. Les codes désignant les pays sont ceux de l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

Graphique 2

### Niveau d'études et fécondité

Aux États-Unis, les femmes très instruites ayant été scolarisées plus de 16 ans avaient le taux de fécondité le plus faible en 1980, mais ce n'était plus le cas en 2019.

(taux de fécondité hybride normalisé, naissances par femme)



Source : Doepke *et al.* (2022).

Note : Le taux de fécondité hybride normalisé (TFH) a été obtenu en divisant tous les TFH par le TFH du groupe correspondant au niveau d'études le moins élevé dans chaque décennie.

# L'EXISTENCE DE SERVICES DE GARDE D'ENFANTS PEU COÛTEUX ET FACILEMENT ACCESSIBLES LIBÈRE DU TEMPS POUR LES FEMMES, LEUR PERMETTANT DE CONCILIER LEUR MATERNITÉ ET LEUR CARRIÈRE.

Bien que cette évolution des projets de vie féminins soit commune aux pays à revenu élevé, il existe encore des variations importantes en ce qui concerne les possibilités réelles de concilier carrière et maternité. Quatre facteurs expliquent la disparité des situations selon les pays : les politiques familiales, la coopération des pères, les normes sociales et la flexibilité du marché du travail.

L'un des déterminants clés de la compatibilité entre carrière et famille est l'accès des femmes à des solutions de substitution abordables pour la garde des enfants, traditionnellement dévolue aux mères. Dans certains pays, comme les États-Unis, ces solutions de substitution sont largement organisées par le marché privé, tandis que de nombreux pays européens proposent un système de garde public. L'existence de services de garde d'enfants peu coûteux et facilement accessibles libère du temps pour les femmes, leur permettant de concilier leur maternité et leur carrière, ce qui, au final, stimule la fécondité. Dans des pays comme la Suède et le Danemark, où la majorité des enfants de tous âges peuvent être accueillis dans des structures publiques, l'emploi féminin et les taux de fécondité sont actuellement plus élevés que dans les pays où les possibilités de garde sont rares. Sans surprise, ces pays consacrent aussi un pourcentage plus important de leur PIB à la scolarisation publique des très jeunes enfants. Les autres politiques qui influent sur la conciliation du travail et de la vie de famille sont, entre autres, les mesures relatives au congé parental, à la politique fiscale et à la durée de la journée d'école.

Bien sûr, les pères peuvent aussi s'occuper des enfants. Même s'ils y consacrent traditionnellement peu de temps, les données attestent que ce temps augmente ces dernières décennies. Le partage du temps de garde entre les parents a des répercussions importantes sur la fécondité quand les parents envisagent d'avoir des enfants. D'après Doepke et Kindermann (2019), dans les pays où les pères gardent plus les enfants et participent davantage aux tâches ménagères, la fécondité est plus élevée que là où ces activités incombent aux femmes de manière disproportionnée. Le cas du Japon, où les hommes s'occupent peu des enfants, le confirme : la fécondité y demeure extrêmement faible.

Les normes sociales concernant le rôle des mères au foyer et au travail sont le troisième facteur influant sur les décisions de fécondité à notre époque. Une fécondité faible peut être la résultante de normes sociales traditionnelles. En Allemagne, par exemple, il est encore courant de qualifier de *Rabenmutter* (mauvaise mère) une femme qui travaille à temps plein, jetant implicitement l'opprobre sur celles qui souhaitent à la fois fonder une famille et faire carrière.

Enfin, le marché du travail lui-même a des incidences sur la compatibilité entre activité professionnelle et famille. En Espagne, par exemple, le marché du travail est à deux vitesses :

les emplois sont souvent soit temporaires, soit à vie, et les femmes tendent donc à différer leur fécondité dans l'espoir de décrocher d'abord un emploi stable. De telles conditions ont évidemment pour effet de freiner la fécondité. Plus généralement, en période de fort chômage, les emplois temporaires sont nombreux, et les emplois permanents, difficiles à obtenir ; même le fait de prendre un congé pour fonder une famille peut avoir des répercussions à long terme sur les perspectives professionnelles des femmes. Il est donc possible que les taux de fécondité soient plus élevés quand il est facile de trouver des emplois stables et durables.

## Conséquences pour l'action des pouvoirs publics

La nouvelle économie de la fécondité n'offre pas de solutions simples et immédiates aux dirigeants préoccupés par la très faible fécondité. Des facteurs tels que les normes sociales et les conditions générales du marché de l'emploi n'évoluent que lentement, et même des interventions potentiellement productives des pouvoirs publics peuvent n'avoir que des effets progressifs. Néanmoins, l'association clairement constatée dans tous les pays entre les taux de fécondité et les mesures visant à concilier famille et carrière montre que la fécondité extrêmement faible et la charge budgétaire qu'elle représente ne sont pas une fatalité, mais un reflet des politiques, des institutions et des normes sociales. Les responsables des politiques publiques devraient en prendre acte et se placer dans une optique de conciliation des impératifs professionnels et familiaux. Investir dans l'égalité des sexes, notamment dans les perspectives d'emploi des mères potentielles, est peut-être compliqué à court terme, mais les avantages à moyen et long terme seront considérables, tant pour l'économie que pour la société. **FD**

**MATTHIAS DOEPKE** enseigne l'économie à la Northwestern University. **ANNE HANNUSCH** est professeure adjointe d'économie à l'Université de Mannheim. **FABIAN KINDERMANN** est professeur d'économie à l'Université de Ratisbonne. **MICHÈLE TERTILT** enseigne elle aussi l'économie, à l'Université de Mannheim.

## Bibliographie :

- Ahn, Namkee, and Pedro Mira. 2002. "A Note on the Changing Relationship between Fertility and Female Employment Rates in Developed Countries." *Journal of Population Economics* 15 (4): 667–82.
- Doepke, Matthias, Anne Hannusch, Fabian Kindermann, and Michèle Tertilt. 2022. "The Economics of Fertility: A New Era." CEPR Discussion Paper 17212, Centre for Economic Policy Research, London.
- Doepke, Matthias, and Fabian Kindermann. 2019. "Bargaining over Babies: Theory, Evidence, and Policy Implications." *American Economic Review* 109 (9): 3264–306.
- Hazan, Moshe, and Hosny Zoabi. 2015. "Do Highly Educated Women Choose Smaller Families?" *Economic Journal* 125 (587): 1191–226.
- Rindfuss, Ronald R., and Karin L. Brewster. 1996. "Childrearing and Fertility." *Population and Development Review* 22:258–89.

# Gouvernance, assistance et ingérence

**SI LES GARDIENS DE L'ÉCONOMIE MONDIALE** sont aujourd'hui des structures bien établies, le fait qu'ils trouvent leurs origines dans la gestion de l'approvisionnement des Alliés pendant la Première Guerre mondiale suscitait à une époque la controverse.

Tel est le point de départ de l'historique complet que Jamie Martin dresse de la création des institutions financières internationales, qui débute à la fin de la Grande Guerre, un quart de siècle avant Bretton Woods. Son ouvrage est une analyse très fouillée du contexte qui a mené à l'organisation, en 1944 au New Hampshire, de cette conférence dont sont issus la Banque mondiale et le FMI.

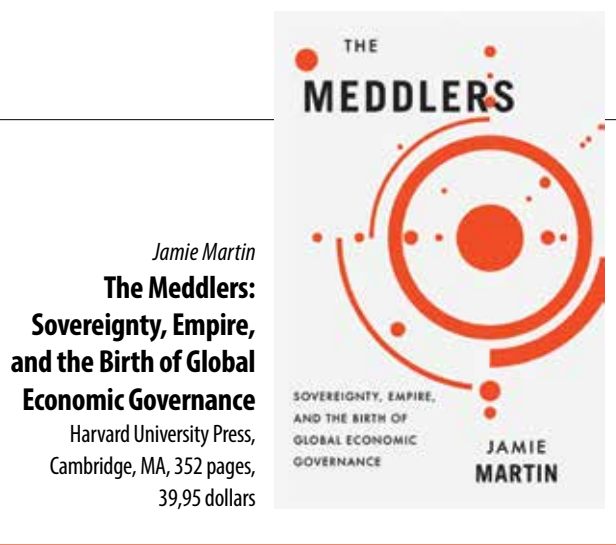
M. Martin, professeur assistant d'histoire et d'études sociales à Harvard, se montre critique, mais tant les partisans de la gouvernance économique mondiale que ses détracteurs peuvent tirer des enseignements du récit qu'il donne de la création antérieure d'institutions telles que la Société des Nations et la Banque des règlements internationaux (BRI), dans un contexte de guerre et de dépression.

Il s'intéresse d'abord aux conseils chargés de l'approvisionnement en temps de guerre et aux questions qu'ils suscitaient quant à l'autonomie des gouvernements. Par exemple, Nitrate of Soda Executive, basé à Londres, était un organisme dirigé par une société commerciale britannique et composé de représentants des gouvernements des pays alliés européens et des États-Unis. Il avait été créé dans le but d'assurer la domination sur l'achat d'un ingrédient clé d'explosifs et d'engrais auprès du Chili, pays neutre et principal fournisseur mondial de cet ingrédient.

L'Organisation économique et financière de la Société des Nations, à qui il était interdit de s'immiscer dans les affaires intérieures des pays membres, a pourtant acquis la capacité de le faire dès les années 20, grâce à de nouveaux types de prêts conditionnels, écrit M. Martin, qui décrit en détail la résistance qu'y ont opposée l'Albanie ou l'Autriche. À l'aube de la Grande Dépression, la création de la Banque des règlements internationaux a alimenté les débats sur la souveraineté même, ainsi que sur la question de savoir si c'était aux états de contrôler la politique monétaire, ou à des organismes financiers prétendument apolitiques.

Un exposé circonstancié sur ce qui n'est, au bout du compte, que des bureaucraties pourrait s'avérer fastidieux, mais M. Martin évite cet écueil. Au contraire, il fait revivre des personnages oubliés qui ont façonné notre monde, et souligne notamment que Per Jacobsson (qui dirigea le FMI de 1956 à 1963) et Jacques Polak (qui en fut un économiste phare) avaient travaillé à la Société des Nations.

Un chapitre fascinant est consacré à l'étain, extrait principalement dans les colonies britanniques telles que la Malaisie



et utilisé partout, de la fabrication des armes à la construction automobile. M. Martin présente clairement les contrôles de la production et du commerce international comme « l'ultime innovation de l'entre-deux-guerres en matière de gouvernance économique », à savoir la réglementation des marchés de l'étain dans les colonies et les pays. L'accord en question, en partie précurseur de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole, a perduré jusqu'en 1985.

Le dernier chapitre inscrit les origines du FMI dans le contexte des nouveaux rapports de force entre grandes puissances. Avec son programme de prêt-bail (le Lend-Lease Act), Washington fournit à Londres des navires de guerre en échange d'un assouplissement de la « préférence impériale » dans le cadre du commerce interterritorial, et même des mécanismes de régulation de la production du blé, tandis que l'institution monétaire internationale proposée par John Maynard Keynes présente en définitive un visage plus proche de ce que souhaitait Harry Dexter White, son homologue américain moins célèbre.

Selon M. Martin, les inégalités en matière de souveraineté sont telles qu'apporter des ajustements à des institutions telles que la Banque mondiale et le FMI « pourrait ne pas suffire à concilier de façon plus stable la gouvernance mondiale et le jeu de la démocratie », et qu'une « réflexion ambitieuse » pourrait remplacer des institutions du XX<sup>e</sup> siècle et des vestiges impériaux. Peut-être sa réponse fera-t-elle l'objet d'un prochain ouvrage, car il ne la donne pas ici.

En conclusion, M. Martin écrit qu'il est « nécessaire de repenser entièrement la gouvernance de l'économie mondiale si l'on souhaite qu'elle soit pleinement compatible, pour la première fois, avec une véritable autodétermination économique et une autogouvernance démocratique, et ceci pour tous les États, indépendamment de l'évolution de leur souveraineté et de leur position imaginaire dans un ordre mondial hiérarchique. » **FD**

**JEFF KEARNS** est membre de la rédaction de *Finances & Développement*.

## Sur la voie du progrès

**LA LONGUE MARCHÉ** du progrès est semée de révolutions, de luttes, de crises économiques, de libérations, d'injustices et de retours en arrière, autant de « moments charnières où se cristallisent les conflits sociaux et se redéfinissent les rapports de force », comme l'explique Thomas Piketty dans l'ouvrage, surprenant par son optimisme, qu'il a consacré à la marche de l'humanité vers l'égalité. L'auteur poursuit sur la lancée de ses précédents travaux et analyse une masse considérable de données historiques pour retracer avec une grande netteté les origines des inégalités, ainsi que le contexte politique, social et institutionnel de leur évolution. Piketty démontre que les sociétés humaines ont réalisé des avancées tangibles en matière de niveau de vie et de juste répartition des revenus et des richesses, mais qu'il leur faudra inventer de nouvelles façons de combattre les injustices qui caractérisent notre époque.

Les deux guerres mondiales et la dislocation économique provoquée par la Grande Dépression forment l'arrière-plan historique de ce que Piketty appelle la « grande redistribu-

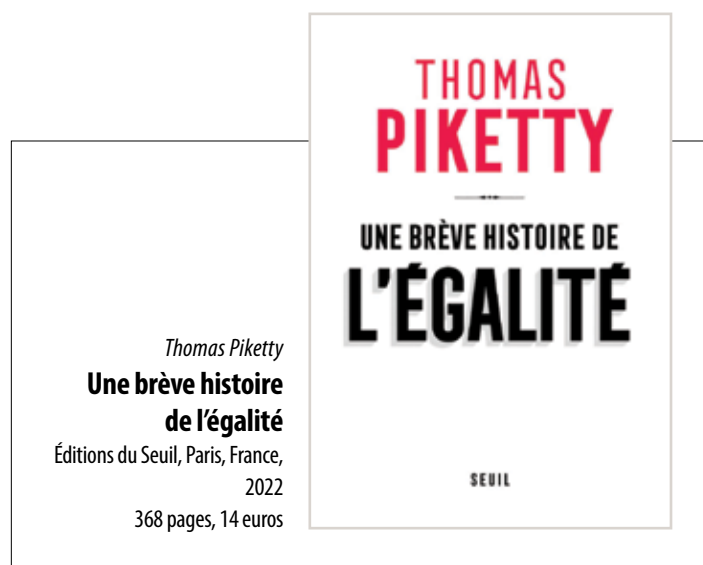
Ce « bond en avant » a été rendu possible par un accroissement sans précédent des recettes publiques, qui sont passées de moins de 10 % du revenu national en 1910 à 30 à 40 % vers le milieu du XX<sup>e</sup> siècle. La mise en place d'une fiscalité progressive a réduit l'hyperconcentration de la propriété et du pouvoir économique chez les plus nantis, ce qui a permis de niveler les inégalités avant et après impôt et de susciter l'adhésion collective à un nouveau contrat social et fiscal.

Piketty parle de ce sujet d'une « révolution anthropologique » résultant de l'érosion progressive du contrôle exclusif de la société par les classes dominantes. Il observe que le suffrage universel et le jeu électoral, conjugués à la liberté de la presse et au mouvement syndical, ont très largement contribué à la prospérité de la majorité de la population. En outre, la liquidation des actifs coloniaux et l'annulation des dettes publiques accumulées pendant l'entre-deux-guerres ont libéré des ressources qui ont pu être employées à des fins de reconstruction et de redistribution.

La forte tendance à la concentration des revenus et des richesses depuis les années 80 et la persistance de multiples injustices révèlent un besoin urgent de transformation. Piketty remet en question le rôle central de la croissance dans la prospérité économique et avance que la libéralisation de secteur financier, la déréglementation et les lacunes du système fiscal international ont profité aux plus fortunés au détriment de tous les autres, y compris dans les pays du Sud. Le système qui en découle se caractérise par une concentration croissante du pouvoir politique et des ressources économiques dans les mêmes mains.

Entre autres solutions, Piketty préconise de revenir à une plus forte progressivité de l'impôt, de sensiblement augmenter les taux d'imposition pour les hauts revenus, de mettre en place un impôt sur la fortune pour les plus riches et des dispositifs de revenu universel, et de procéder à des annulations de dettes. Il met également en avant d'autres mesures porteuses de progrès : instaurer le financement public des campagnes électorales, assurer la participation des employés dans la gestion des grandes entreprises, mettre en place un État-providence dont la portée s'étendrait au-delà des frontières et réviser les traités internationaux pour lutter contre le changement climatique et garantir une répartition plus équitable des richesses. Selon Piketty, l'histoire nous donne des raisons de placer nos espoirs dans cette « transformation profonde du système économique mondial ». **FD**

tion », c'est-à-dire la réduction spectaculaire des inégalités de revenus et de richesses dans la majorité du monde occidental entre 1914 et 1980, permise par l'avènement de l'État-providence et de l'impôt progressif sur les revenus et le patrimoine. L'État-providence a favorisé l'égal accès à l'éducation, aux soins, aux transports, aux pensions de retraite et à la protection face aux chocs économiques, autant de dépenses ayant bénéficié avant tout aux classes moyennes et populaires.



**ERA DABLA-NORRIS**, sous-directrice du département Asie et Pacifique du FMI



## Un exemple à suivre

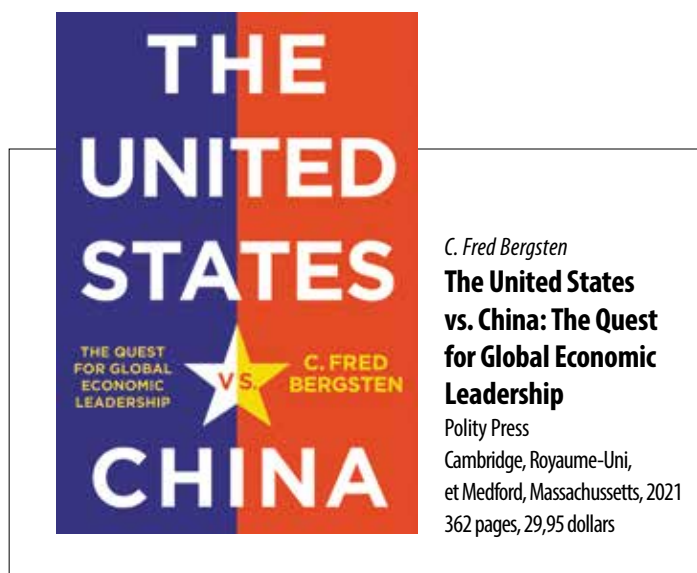
**LA CROISSANCE SPECTACULAIRE DE LA CHINE** et ses répercussions sur l'économie mondiale ont suscité la publication de nouveaux ouvrages à une allure tout aussi vive. Une récente série comprend un important ouvrage sur l'économie mondiale de C. Fred Bergsten, fondateur du Peterson Institute for International Economics et conseiller politique de renom.

Bergsten s'intéresse au rôle croissant de la Chine et aux conséquences pour le statut de chef de file des États-Unis dans l'ordre économique mondial de l'après-Seconde Guerre mondiale, dont les piliers sont les institutions internationales coopératives (y compris le FMI), la volonté d'éviter les politiques du chacun pour soi, la confiance dans les marchés et l'état de droit.

Bergsten soutient que les États-Unis devront inévitablement partager avec la Chine leur position prédominante sur l'économie mondiale. Il s'oppose à toute idée fantaisiste qui consisterait à « contenir » la Chine ou à la persuader d'adopter les vues occidentales. La question pertinente est de savoir sous quelle forme devra s'effectuer un tel partage. Bergsten propose une approche qu'il qualifie de « collaboration compétitive conditionnelle », qui consiste en une prépondérance collaborative entre les États-Unis et la Chine sur les principales questions économiques mondiales, à condition que chaque pays remplisse ses obligations dans le système économique international. Les pays doivent collaborer étroitement sur les questions d'importance systémique qui concernent des biens publics internationaux (tel que le changement climatique), faire preuve de souplesse concernant l'équilibre de leurs pouvoirs sur des questions spécifiques (la Chine ayant plus d'influence sur le financement du développement, par exemple, et les États-Unis sur les questions financières et monétaires internationales), et faire une distinction entre les arènes internationales et régionales.

Bergsten recommande aux États-Unis de faire prévaloir, avec d'autres grands pays économiquement, le système économique international collaboratif. Le rôle de chef de file économique doit être dissocié des questions telles que la sécurité et les valeurs nationales, les alliances traditionnelles doivent être rétablies afin de renforcer le consensus international sur les principales questions mondiales, et l'élaboration d'un train de réformes commerciales multilatérales doit être achevée avec la participation de la Chine pour la rédaction de la réglementation.

Concernant les institutions financières internationales et la coopération, Bergsten envisage la nécessité, à terme, d'une équivalence générale entre la Chine et les États-Unis au sein du FMI, notamment en matière de



C. Fred Bergsten

**The United States vs. China: The Quest for Global Economic Leadership**

Polity Press

Cambridge, Royaume-Uni, et Medford, Massachusetts, 2021  
362 pages, 29,95 dollars

quotes-parts et de parité de vote, chaque pays acceptant de se conformer aux obligations et aux exigences afférentes. Il passe en revue plusieurs questions pertinentes pour le FMI, notamment sa localisation, sa gouvernance et le rôle des droits de tirage spéciaux (DTS) dans la finance mondiale. Bergsten appelle de ses vœux l'intégration des États-Unis dans les institutions dirigées par la Chine (telles que la Banque asiatique d'investissement dans les infrastructures) et vice versa, et, (est-il prescient ?) l'adoption d'une approche complémentaire plutôt qu'une confrontation aux projets tels que l'initiative la Nouvelle Route de la soie.

L'ouvrage préconise des réformes nationales pour accompagner l'ouverture vers l'extérieur de la politique économique américaine et son rôle dans l'économie mondiale, notamment le renforcement des filets de sécurité sociale et des mécanismes pour remédier aux inégalités liées à la mondialisation, qui offre, à l'échelle mondiale, un ensemble d'avantages importants, mais les distribue de façon inéquitable.

L'ouvrage de Bergsten est enrichi d'une vaste perspective et par la profondeur de ses connaissances. Il traite abondamment de politique étrangère et d'histoire, mais ce sont ses analyses particulièrement perspicaces des questions économiques internationales qui intéresseront le plus les lecteurs de F&D. Une mise en garde toutefois : les questions sont abordées principalement du point de vue américain. La situation peut paraître différente vue par la Chine, ou par l'Europe, le Japon et ainsi de suite. L'ouvrage de Bergsten mérite sa place parmi les études, parues aux quatre coins du monde, et rédigées par des auteurs tels que Yukio Hatoyama, Robert Kagan, Yan Xuetong et d'autres encore, qui ont de nombreuses leçons à nous enseigner sur ces questions. **FD**

**VIVEK ARORA**, directeur adjoint du département Afrique du FMI et ancien représentant résident principal du FMI en Chine.

# La mise hors ligne des monnaies numériques

*Dans de nombreuses régions, l'accès hors ligne pourrait être décisif pour les monnaies numériques de banque centrale*

**John Kiff**

**À L'HEURE OÙ LES BANQUES CENTRALES** du monde entier s'empressent de développer des monnaies numériques, presque toutes les recherches et tous les essais portent essentiellement sur des technologies qui reposent sur Internet. Que se passera-t-il lors d'une panne Internet généralisée due à une guerre ou à une catastrophe naturelle ? Et qu'en est-il des 75 % de la population adulte mondiale à faible revenu qui n'ont pas accès à Internet (base de données Findex de la Banque mondiale) ?

C'est dans ce contexte que s'inscrivent les efforts menés de longue date en coulisse de développer des systèmes de paiement numérique hors ligne. Certains de ces travaux remontent à 30 ans, bien avant même l'apparition des smartphones. En fait, l'avenir des monnaies numériques de banque centrale (MNBC) hors ligne pourrait se situer dans le passé technologique.

Mais tout d'abord, pourquoi les banques centrales des pays en développement comme le Ghana ou l'Uruguay se proposent-elles d'offrir aux populations une monnaie numérique plus sophistiquée en lieu et place de leurs cedis ou pesos ?

Plusieurs raisons déterminantes l'expliquent. L'une d'elles est une meilleure gestion des risques, car il peut être plus difficile de voler des monnaies numériques que des liasses de billets de banque. Une grande partie du commerce mondial des produits de consommation s'effectue déjà par voie numérique et représente bien plus de 90 % dans des pays comme la Chine et la Suède. Les banques

centrales n'ont aucune intention de laisser des milliards de transactions aux mains des opérateurs de plateformes de paiement en ligne. C'est aussi là une question d'inclusion financière pour des millions de personnes qui n'ont pas les moyens financiers d'utiliser le système bancaire classique ou pas accès à Internet.

## Les monnaies numériques hors ligne

Les systèmes de paiement numérique hors ligne pourraient vérifier la disponibilité des fonds et valider les transactions sans qu'il ne soit nécessaire de consulter un registre en ligne. Ces systèmes pourraient utiliser des téléphones portables de vieille technologie, non connectés à Internet, ou une sorte de carte prépayée améliorée.

En 1993, la Banque de Finlande a lancé sa carte prépayée « Avant ». Cette carte permettait d'effectuer des paiements hors ligne à l'aide d'un lecteur de cartes spécialement conçu, mais son usage ne n'est jamais répandu et elle a été abandonnée en 2006. En 1995, La National Westminster Bank, au Royaume-Uni, a mis à l'essai une plateforme de paiement à valeur stockée analogue, appelée Mondex. Avant et Mondex ont montré que la technologie fonctionnait, mais que les commerçants étaient trop peu nombreux à acquérir les dispositifs de point de vente nécessaires. Et même si ces deux initiatives offraient la possibilité d'effectuer des transactions de pair à pair, les utilisateurs devaient y accéder au moyen d'appareils spéciaux.

Récemment, plusieurs entreprises ont lancé des versions mises à jour des concepts Avant et Mondex, capables de traiter les paiements hors ligne. Les utilisateurs envoient et reçoivent des fonds en échangeant des codes d'autorisation à plusieurs chiffres, soit manuellement, soit en utilisant des connexions de communication en champ proche (CCP). Certaines de ces technologies requièrent des dispositifs intermédiaires tels que des téléphones portables ou des connexions en ligne pour effectuer entièrement les transactions, mais dans l'optique de réduire le coût des dispositifs et d'éliminer la nécessité d'une batterie interne.

Par exemple, la société allemande Giesecke+Devrient, vieille de 170 ans et spécialisée dans l'impression de billets de banque, met actuellement à l'essai, en collaboration avec la Banque du Ghana, une plateforme MNBC hors ligne qui utilise une carte prépayée. Cette carte est configurée de manière à permettre un nombre illimité de transactions consécutives hors ligne, mais au moyen d'un dispositif intermédiaire. LeCedi peut être utilisé par



Le dispositif de la taille d'une carte de crédit de WhisperCash : l'entreprise est la première à développer une carte alimentée par batterie pour les paiements hors ligne en MNBC.



toute personne disposant soit d'une application de portefeuille numérique, doit d'une carte à puce sans contact, utilisable hors ligne. Selon les informations disponibles, la Banque populaire de Chine serait actuellement en train de mettre à l'essai des portefeuilles matériels similaires dans le cadre de ses tests du yuan numérique.

Le coût de certains de ces appareils peut, cependant, les mettre hors de portée de nombreuses personnes. Par exemple, la société fintech WhisperCash propose pour environ 70 dollars un appareil de pointe alimenté par une batterie et de la taille d'une carte de crédit qui permet d'effectuer des transactions en monnaie numérique.

Cependant, l'entreprise a également mis en place une plateforme hors ligne qui exploite les téléphones portables à technologie basée sur le texte, non connectés à Internet. Ces téléphones qui se limitent aux fonctions de base peuvent être achetés pour seulement 5 dollars. Le système WhisperCash requiert l'utilisation d'un dispositif qui coûte 2 dollars et qui est relié à la carte SIM du téléphone.

Même dans les pays à faible revenu, 66 % de la population adulte possède au moins ce type de téléphone. En 2017–18, la Banque centrale de l'Uruguay a testé avec succès sur une période de six mois une MNBC à laquelle les utilisateurs pouvaient accéder à l'aide de téléphones portables basiques (Sarmiento 2022).

Les dispositifs hors ligne reposent généralement sur un matériel inaltérable qui permet de garantir leur intégrité. Les contraintes opérationnelles, telles que les limites sur

les montants et les soldes des transactions, doivent être protégées, car leur modification pourrait permettre un détournement de fonds. Ces limites jouent également un rôle dans l'application des règlements relatifs à l'intégrité financière. Des systèmes d'analyse installés sur l'appareil ou une synchronisation périodique avec un service de vérification fiable pourraient être utilisées pour permettre de déceler les transactions suspectes.

La Banque du Canada étudie actuellement des dispositifs d'accès universel visant à reproduire les caractéristiques des espèces et à empêcher l'interruption des transactions numériques en cas de panne de l'infrastructure. Dans le cadre de ses travaux préliminaires sur un euro numérique, la Banque centrale européenne envisage une fonctionnalité hors ligne.

Reste à savoir si au moins une de ces idées se concrétisera, mais dans de nombreuses régions, il semble bien que l'accès hors ligne pourrait être décisif pour les monnaies numériques de banque centrale. **FD**

---

**JOHN KIFF**, à présent retraité du FMI, y était expert principal du secteur financier, spécialisé dans les technologies financières et les monnaies numériques. Il travaille actuellement comme consultant auprès des banques centrales et compte WhisperCash parmi ses clients.

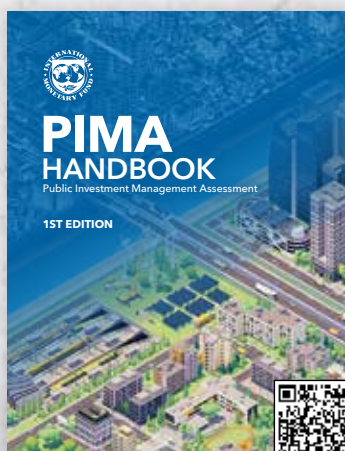
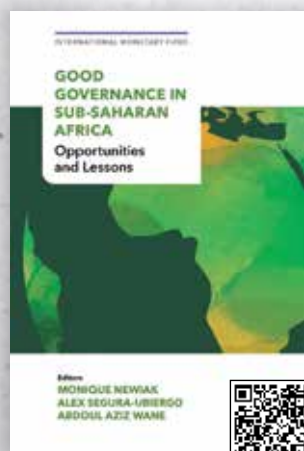
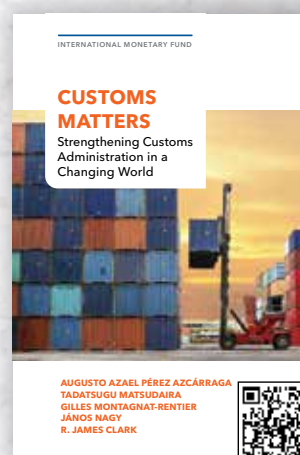
#### Bibliographie :

Sarmiento, Adolfo. 2022. "Seven Lessons from the e-Peso Pilot Plan: The Possibility of a Central Bank Digital Currency." *Latin American Journal of Central Banking* 3 (2): 100062.

# LES PUBLICATIONS DU FMI À LA DEMANDE

## TITRES DISPONIBLES

Scannez les codes QR pour lancer le téléchargement



L'économie mondiale  
à portée de main.

[IMF.org/Pubs](https://www.imf.org/Pubs)

French  
Finance & Development, September 2022



MFIFA2022003