

BANKING IS NECESSARY, BANKS ARE NOT

(Bill Gates, 1994)

Gérard Roucairol et Christian de Boissieu

Membres de l'Académie des technologies, pour les pôles Numérique et Technologies, économies et sociétés

Séance du 11 janvier 2023

Résumé

Les cryptomonnaies sont des monnaies virtuelles qui peuvent être classées selon divers critères. Par exemple, elles peuvent être publiques ou privées, ou encore l'architecture informatique de leur système de paiement peut être centralisée ou distribuée. Dans un cas, le livre de compte de la monnaie est centralisé chez un banquier, dans le second le livre de compte est dupliqué chez les utilisateurs de la monnaie. Les cryptomonnaies les plus célèbres, bitcoin, ethereum, sont de nature privée et distribuée. Leur volatilité et leur absence de cours légal leur confèrent une vocation essentiellement spéculative et elles ne jouent qu'un rôle marginal dans le fonctionnement de l'économie réelle.

En revanche, lorsque Facebook, réseau social aux 2,5 milliards d'utilisateurs, a annoncé la création de sa propre cryptomonnaie Libra, il a provoqué une levée de boucliers parmi les banques centrales et les membres du G20, qui craignaient d'y perdre leur souveraineté.

La faillite de la plateforme d'échange de cryptomonnaies FTX a accéléré la volonté de réguler le secteur, non seulement pour améliorer la stabilité de ces monnaies, mais également pour lutter contre l'évasion fiscale, le blanchiment d'argent et le financement du terrorisme auxquels elles contribuent.

En parallèle, de nombreuses banques centrales ont lancé des projets de création de MNBC (monnaies numériques de banque centrale) destinées à servir soit de monnaie de détail, soit de monnaie interbancaire. Ces monnaies numériques « officielles » ont vocation à accélérer certains transferts et à favoriser l'inclusion bancaire, mais surtout à préserver la souveraineté monétaire des États ainsi que leur stabilité monétaire et financière.

Intervenants

Ivan Odonnat

Directeur général adjoint de la stabilité financière et des opérations chez Banque de France

Anne-Catherine Robert-Hauglustaine

Directrice générale du Musée de l'Air et de l'Espace et membre de l'Académie des technologies

Sommaire

Opportunités et défis des cryptomonnaies	2
Monnaie numérique de banques centrales : pour qui et pour quoi faire ?	4
Potentiel et limites du virtuel : le cas des NFT	6
Débats	7

Introduction par Gérard Roucairol

En 1994, Bill Gates soulignait que « *Banking is necessary, banks are not* ». La crise des *subprimes* de 2008 a montré que les banques avaient abusé de la possibilité de prêter de l'argent qu'elles ne possédaient pas, ce qui, faute de régulation, a déstabilisé le système bancaire mondial. Le bitcoin et d'autres cryptomonnaies ont alors été lancés dans l'objectif de créer un système bancaire dans lequel aucun acteur centralisé n'exercerait un rôle dominant pour prêter, vendre ou acheter de la monnaie. Quinze ans plus tard, cette promesse a-t-elle été tenue ?

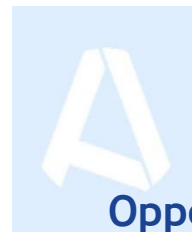
La caractéristique essentielle d'une cryptomonnaie n'est pas d'être cryptée, comme son nom pourrait le laisser penser, mais d'être une monnaie virtuelle, c'est-à-dire une monnaie numérique ne reposant pas sur de l'or, ni même sur du papier ou sur le moindre produit réel. La *blockchain*, une technique informatique permettant de s'assurer que chaque utilisateur d'un système bancaire décentralisé dispose des livres de comptes et que ceux-ci sont cohérents entre eux, n'est pas consubstantielle au concept de monnaie virtuelle. Elle est spécifique aux systèmes décentralisés. Par ailleurs, même si cette technologie est remarquable dans sa mise en œuvre, on pourrait éventuellement en inventer d'autres. Ces aspects techniques feront l'objet d'une deuxième séance.

Du point de vue des usages des cryptomonnaies, d'autres caractéristiques sont à prendre en compte. Par exemple, les monnaies virtuelles peuvent être privées ou publiques. Le bitcoin et l'ethereum sont des monnaies privées, mais la monnaie nationale de l'Équateur, une monnaie virtuelle s'appuyant sur le bitcoin, est publique. Une autre caractéristique importante concerne l'architecture informatique du système de paiement. Dans le cas du bitcoin ou de l'ethereum, celui-ci est décentralisé/distribué et chaque utilisateur est le banquier de tous les autres en disposant d'une copie du livre de compte. Dans d'autres cas, le système de paiement est centralisé par un acteur unique, un banquier, qui s'assure de la cohérence de l'ensemble.

Entre la vision centralisée et la vision distribuée de la monnaie numérique, on peut observer quelques différences majeures. Des sociétés comme Visa sont capables de traiter 1 500 transactions par seconde à l'échelle mondiale, contre 7 transactions par seconde pour le bitcoin, et 30 pour l'ethereum, en raison du nombre important de messages à échanger pour assurer la cohérence des livres de compte. Par ailleurs, les systèmes centralisés disposent de protocoles qui font que toute transaction est entièrement réalisée ou non et ne laissent pas le livre de compte dans un état intermédiaire incohérent en cas de panne. Dans les systèmes décentralisés, en cas de panne et de façon exceptionnelle, il peut se produire des écarts entre les copies des livres de compte. En d'autres termes, les systèmes centralisés offrent des garanties de cohérence

déterministes tandis que la fiabilité des systèmes décentralisés est de type probabiliste. Si un incident entraîne des écarts entre les livres de compte, le principe démocratique du dispositif est provisoirement suspendu et un *primus inter pares* est désigné pour rétablir la cohérence des données.

Après avoir planté le décor, je passe la parole à Christian de Boissieu pour évoquer les monnaies virtuelles privées décentralisées, et à Ivan Odonnat pour nous présenter les monnaies virtuelles publiques centralisées. Enfin, Anne-Catherine Robert-Hauglustaine nous expliquera comment on utilise de la monnaie privée décentralisée pour l'achat et la vente d'œuvres d'art virtuelles, appelées NFT.



Opportunités et défis des cryptomonnaies

Christian de Boissieu

Christian de Boissieu est un économiste et membre de l'Académie des technologies.

Les cryptomonnaies sont des monnaies digitales décentralisées et privées, s'appuyant sur la technologie de la chaîne de blocs. Deux d'entre elles couvrent l'essentiel du marché, bitcoin (40 %) et ethereum (20 %). Il en existe environ 10 000 dans le monde, et il en apparaît et en disparaît tous les jours.

Les cryptomonnaies ont une vocation essentiellement spéculative

Un reproche souvent adressé aux cryptomonnaies est qu'elles jouent un rôle très marginal dans le fonctionnement de l'économie réelle, des investissements, de la croissance et de l'emploi, et ont une vocation essentiellement spéculative.

Leur volatilité est très forte dans la mesure où, s'agissant de monnaies privées, elles ne disposent pas de « prêteur en dernier ressort » comme il en existe dans le système public, à travers les banques centrales. Si le prix du bitcoin devait, un jour, tomber à zéro, personne n'aurait pour mission de le sauver. Cela dit, sans doute

des fonds d'investissements rachèteraient-ils des bitcoins en masse afin d'écarter cette perspective, comme ils l'ont fait, il y a trois ans, quand cette monnaie est descendue à une valeur de 3 000 dollars.

Les cryptomonnaies ne financent l'économie réelle que lors des ICO (*Initial coin offerings*), c'est-à-dire lorsque les entreprises émettent des jetons (appelés *tokens*) pour se financer, cette démarche étant beaucoup simple à mener qu'une IPO (*Initial Public Offering*), ou introduction en bourse. La *tokénisation* annoncée de l'économie reste toutefois assez limitée. Avant le Covid, l'ensemble des ICO dans le monde ne représentait qu'une dizaine de milliards de dollars d'encours. Depuis le Covid et la guerre en Ukraine, très peu d'opérations de ce type ont été menées.

Les cryptomonnaies ne sont pas des monnaies complètes

Les banques centrales rejettent le terme de cryptomonnaies et lui préfèrent celui de *cryptoactifs*. Selon elles, les cryptomonnaies constituent une nouvelle classe d'actifs, à côté de l'immobilier, des actions ou encore des obligations, et non une vraie monnaie. Une monnaie dite « complète », telle que le prix Nobel d'économie Friedrich von Hayek l'a définie dans les années 1970, doit en effet remplir les trois grandes fonctions traditionnelles que sont le fait d'être utilisée comme unité de compte, de servir d'intermédiaire dans les échanges et de constituer une réserve de valeur.

Nos sociétés choisissent, comme étalon des valeurs, des actifs jugés plus stables que les autres biens et services ou, en tout cas, moins instables. La volatilité du bitcoin, qui a vu sa valeur passer en quelques mois de 65 000 dollars à 17 000, le rend manifestement impropre à cette fonction. Pour pallier cette volatilité, le marché a créé des *stable coins*, censés conserver leur parité avec le dollar ou avec l'euro. En réalité, il suffit que la plateforme gérant telle ou telle cryptomonnaie soit soumise à des retraits massifs de dépôts pour que le cours s'effondre et que la plateforme ne parvienne pas à maintenir la parité.

Les cryptomonnaies ne peuvent pas non plus servir d'intermédiaires dans les échanges, car elles sont dépourvues de cours légal. Un vendeur de voitures, par exemple, est obligé d'accepter le paiement d'un véhicule en euros, car cette monnaie a cours légal dans la zone euro, mais il n'est pas obligé d'accepter son paiement en bitcoins. Il faut, au préalable, que le vendeur et l'acheteur se mettent d'accord. Le seul pays au monde à avoir accordé un cours légal au bitcoin est le Salvador. Dans ce pays de cinq millions d'habitants, qui a, depuis longtemps, abandonné sa souveraineté monétaire et renoncé à son ancienne monnaie, le colon salvadorien, deux monnaies ont désormais cours légal, le dollar américain et le bitcoin. Quand deux monnaies

coexistent sur un même marché, on observe généralement une hiérarchie entre les deux, la bonne ayant tendance à chasser la mauvaise, en dépit de l'adage bien connu. C'est ce qui s'est passé au moment du bimétallisme or et argent, à la fin du XIX^e siècle : l'or a gagné et l'argent a été démonétisé. D'après les premières enquêtes réalisées au Salvador, les utilisateurs préfèrent le dollar américain au bitcoin.

La troisième fonction, celle de réserve de valeur, est peut-être la seule exercée aujourd'hui par les cryptomonnaies. Les gens achètent du bitcoin parce qu'ils espèrent que sa valeur va augmenter. Cela dit, tous les actifs remplissent cette fonction de réserve de valeur, qu'il s'agisse d'immeubles, d'obligations, d'or ou de dollars. Le fait que les cryptomonnaies jouent ce rôle n'est donc pas très probant.

Des enjeux de pouvoir

Selon la formule du président américain Andrew Jackson en 1835, « *Money is power* ». La monnaie est intimement liée au pouvoir, à l'État, à la souveraineté nationale. Cela a été très prégnant lors des débats sur le passage du franc à l'euro. Beaucoup de commentateurs dénonçaient « *l'abandon de la souveraineté monétaire de la France* », même si celle-ci n'était plus qu'une illusion depuis longtemps, la Banque de France s'alignant systématiquement sur les décisions de la Deutsche Bundesbank.

Les réactions ont également été vives lorsque Facebook a annoncé la création, en 2021, d'une cryptomonnaie stable baptisée Libra. Devant la levée de boucliers, aussi bien parmi les banques centrales qu'au G20 ou au G7, Facebook a quelque peu modifié son projet et l'a renommé Diem, mais cela n'a pas suffi et Mark Zuckerberg a finalement jeté l'éponge. Il est vrai que les enjeux de pouvoir d'une cryptomonnaie contrôlée par un réseau affichant 2,5 milliards d'utilisateurs auraient été colossaux. Les banques centrales risquaient d'y perdre ce qu'il leur reste de souveraineté.

On peut voir, dans ce bras de fer, une nouvelle version de la « guerre des monnaies » qui sévissait dans les années 1930, lorsque certains pays décidaient de dévaluer leurs taux de change pour obtenir un avantage compétitif par rapport à leurs voisins. La nouvelle guerre des monnaies oppose désormais monnaies digitales privées et monnaies digitales publiques. Ce n'est probablement pas par hasard que, à peu près au moment où Facebook élaborait son projet de cryptomonnaie, plusieurs banques centrales ont commencé à réfléchir à la possibilité d'instaurer des monnaies digitales officielles, afin de bénéficier des privilèges de seigneurage qui y sont associés. Christine Lagarde, Présidente de la Banque centrale européenne, a annoncé que les premières monnaies de ce type verront

le jour en 2024 ou 2025. La Banque de France, en tant que membre de l'Eurosystème, y contribue activement.

L'avènement de cette monnaie digitale officielle aura-t-il pour corollaire la disparition de l'argent liquide ? Je ne le crois pas, pour au moins deux raisons. D'une part, nous avons tous besoin, psychologiquement, de disposer de quelques espèces sonnantes et trébuchantes dans nos porte-monnaie. D'autre part, l'argent liquide est aussi la monnaie des économies parallèles, qui existent partout, y compris dans notre pays, et auxquelles il paraît difficile de mettre un terme.

Bientôt une régulation du marché des cryptomonnaies

La faillite de la plateforme d'échange de cryptomonnaies FTX a accéléré la volonté de réguler le secteur, non seulement pour améliorer la stabilité de ces monnaies, mais également pour lutter contre l'évasion fiscale, le blanchiment d'argent et le financement du terrorisme auxquels elles contribuent.

La France a été un précurseur dans ce domaine. La loi Pacte de 2019 introduisait déjà le principe d'un enregistrement facultatif des plateformes digitales auprès de l'AMF (Autorité des marchés financiers). En mars 2022, la Commission de la politique économique de l'Union européenne a adopté le règlement MiCA (*Markets in Crypto-Assets*), qui doit entrer en vigueur le 1^{er} octobre 2024 dans les 27 pays de l'Union européenne, et dans lequel l'enregistrement facultatif deviendra un agrément obligatoire.



Monnaie numérique de banques centrales : pour qui et pour quoi faire ?

Ivan Odonnat

Ivan Odonnat est directeur général adjoint du département de la Banque de France dans lequel sont actuellement conduites plusieurs expérimentations en matière de monnaie numérique.

Je suis directeur général adjoint du département de la Banque de France dans lequel sont actuellement conduites plusieurs expérimentations en matière de monnaie numérique.

Une dynamique déjà ancienne

Je souhaite nuancer les propos de Christian de Boissieu sur l'origine des projets de MNBC (monnaie numérique de banque centrale). Certes, l'affaire Libra-Diem a provoqué des réactions très vives et vraisemblablement contribué à l'accélération de ces projets. Cela dit, la Suède avait lancé, dès 2014, un projet pilote conçu comme une alternative à l'utilisation des espèces, dans l'hypothèse où la banque centrale ne serait plus en mesure d'alimenter les entreprises et les ménages. De même, en 2016, à l'occasion d'une réunion, à Bâle, du comité chargé de la normalisation des systèmes de paiement et autres infrastructures de marché, les représentants de la Chine ont annoncé que cela faisait déjà quatre ans qu'ils travaillaient à un projet de monnaie numérique.

Les deux motifs de la création de Libra

Lorsque Marc Zuckerberg a annoncé la création de Libra, il a invoqué deux motifs pour justifier son projet.

Le premier est le constat de la sous-bancarisation d'un grand nombre de personnes au plan mondial. En France, 3,8 millions de personnes ne disposent pas d'un compte

bancaire, ou ne peuvent accéder à un compte que dans des conditions très contraignantes. Au Nigeria, la moitié des 200 millions d'habitants sont dans ce cas. Au total, ce sont 1,5 milliard de personnes dans le monde qui sont non- ou sous-bancarisés. Or, une toute petite partie de la masse monétaire en circulation est constituée de pièces et de billets (7 % dans la zone euro), le reste étant enregistré sous la forme de comptes bancaires. Donner l'accès à une monnaie numérique peut représenter une solution pour ces personnes dépourvues d'accès à la banque.

Le deuxième motif invoqué par Marc Zuckerberg était de faciliter les paiements transfrontières. Aujourd'hui, envoyer 1 000 euros à votre fils étudiant aux États-Unis vous prendra environ cinq jours, en raison des diverses opérations de vérification effectuées par une série d'intermédiaires. Le même transfert en bitcoin peut être effectué en deux heures. Les paiements transfrontières sont lents et coûteux. Ce sujet est loin d'être marginal si l'on songe aux millions de travailleurs émigrés transférant régulièrement de l'argent à leurs familles. Selon une estimation réalisée par la banque J.P. Morgan, l'élimination de l'ensemble des commissions liées aux paiements transfrontières représenterait une économie de 140 milliards de dollars.

Le projet Libra était-il susceptible de répondre à ces deux besoins ? Les promoteurs des cryptomonnaies soutiennent que les banques centrales ne remplissent plus leur mission consistant à assurer la stabilité monétaire, à permettre l'accès de tous à la monnaie et à mettre en circulation des signes monétaires à la fois sûrs, rapides et peu chers. On peut toutefois observer qu'en période de crise, comme en 2008 ou comme pendant la pandémie, tout le monde vient frapper à leur porte pour leur demander de jouer leur rôle de prêteur en dernier ressort... Plus sérieusement, la technologie peut-elle suffire à garantir la confiance, caractéristique fondamentale et indispensable de la monnaie ? Si la réponse est positive, rien n'empêche les banques centrales d'avoir recours à la même technologie pour accroître encore la confiance que les utilisateurs peuvent leur faire.

Elles n'ont d'ailleurs pas vraiment le choix car, si elles laissent des acteurs privés se charger d'émettre de la monnaie, elles risquent de perdre les moyens d'assurer leurs deux missions principales, garantir la stabilité des signes monétaires et celle du système financier.

Les MNBC, pour qui ?

Traditionnellement, la monnaie de banque centrale revêt deux formes. La *monnaie de détail*, sous forme de billets et de pièces, est destinée au public, celui-ci recouvrant les ménages et les entreprises. La *monnaie interbancaire*, moins connue, est mise à la disposition des institutions financières. Les banques effectuent,

entre elles, des transactions dont le risque de contrepartie est couvert par le fait qu'elles possèdent toutes un compte à la banque centrale, ce qui leur donne l'assurance d'être payées.

L'un et l'autre types de monnaie pourraient être remplacés par des MNBC.

Les MNBC, pour quoi faire ?

On pourrait imaginer des signes monétaires émis par les banques centrales qui soient l'équivalent des billets de banque et pièces de monnaie utilisés par le public. Il s'agirait d'enregistrements électroniques stockés dans des portefeuilles électroniques au nom de X, Y ou Z. Ils permettraient de régler les achats en point de vente, dans le commerce électronique ou entre particuliers, et aussi de payer les impôts. Alors que la carte bancaire est obligatoirement rattachée à un compte en banque, le paiement en ligne avec des billets électroniques consisterait simplement à faire passer un enregistrement d'un portefeuille à l'autre. Cela permettrait également de favoriser l'inclusion financière là où c'est nécessaire, sans doute peu en France ou en Europe, où d'autres solutions existent, mais plus fortement dans les pays émergents ou en développement.

La monnaie interbancaire utilisée par les banques est déjà électronique. Le recours aux MNBC permettrait toutefois d'accélérer les transactions. Aujourd'hui, lorsqu'une banque émet ou échange des titres, le règlement intervient, en général, deux jours plus tard. Pendant ces deux jours, elle peut être confrontée à des variations de prix et elle est obligée de recourir à des systèmes de protection pour pallier ce risque. Si le paiement se faisait en temps réel sous forme de monnaie électronique, le risque disparaîtrait et cela engendrerait d'importantes économies, notamment sur les marchés de dérivés mais aussi sur les marchés financiers en général.

C'est pourquoi, d'ores et déjà, de grandes banques américaines, telles que J.P. Morgan ou Goldman Sachs, mais également des banques françaises, comme Société générale ou BNP, expérimentent l'émission de titres numériques, c'est-à-dire la numérisation de titres financiers tels qu'obligations et actions. Toutes ces banques se disent convaincues que, d'ici dix ans, les transactions bancaires s'opéreront largement de cette façon. Pour le moment, afin de régler leurs opérations sur titres numériques, elles recourent à des *stable coins* émis par des entités privées, mais l'expérience prouve que ces entités peuvent faire faillite, ce qui expose les utilisateurs à un risque de contrepartie. Avec les MNBC, les banques centrales pourraient assurer le règlement des titres numériques comme elles le font aujourd'hui pour les titres traditionnels.

À travers ces deux grandes fonctions, les MNBC contribueraient à la préservation de la souveraineté monétaire, c'est-à-dire de la capacité, pour les banques centrales, à ancrer le règlement des opérations financières sur la monnaie qu'elles émettent et gèrent - qui est l'actif de règlement le plus sûr, et à garantir ainsi la stabilité monétaire et financière. En outre, les MNBC participeraient à l'amélioration des paiements transfrontières, aussi bien pour le public que pour les institutions financières, voire pour les gouvernements, qui pourraient ainsi acheminer très rapidement des financements ou recevoir des paiements.

Les projets de MNBC dans le monde

À l'heure actuelle, plus de cent projets de MNBC ont été lancés dans le monde, dont 70 % concernent la monnaie de détail et 30 % la monnaie interbancaire.

Les projets de monnaie interbancaire concernent essentiellement les économies avancées, dotées de grands marchés financiers (Europe, États-Unis, Asie du Sud-Est). Les projets de monnaie de détail sont lancés un peu partout dans le monde, et notamment dans les économies émergentes, où les problèmes d'inclusion financière sont très prégnants, de même que les besoins de rapatriement de revenus acquis à l'étranger.

Il existe quatre pays dans lesquels des expérimentations concrètes de MNBC ont déjà été lancées. L'un d'entre eux est le Nigeria, où un projet monté avec l'aide d'une startup démarre très lentement. L'application permettant de convertir les actifs monétaires en monnaie numérique a été téléchargée 700 000 fois, ce qui, pour une population de 200 millions d'habitants, représente un taux d'adoption de 0,4 %. En Chine, le yuan numérique a été mis en circulation dans quelques villes, dont Shanghai, à l'occasion des Jeux olympiques d'hiver de 2022.

Bientôt l'euro numérique ?

En Europe, les réflexions sur un projet d'euro numérique, conçu comme une monnaie de détail, ont démarré en 2020. La phase d'investigation doit s'achever en octobre 2023. Au-delà des aspects technologiques du prototype, il s'agit de prévoir les modifications à apporter au cadre légal et juridique, aux règles fiscales, aux normes comptables, etc.

La décision de lancer ou non le projet sera prise en fin d'année 2023. En cas de feu vert, la mise en œuvre de l'euro numérique prendra encore quelques années. Sa mise sur le marché pourrait intervenir à l'horizon 2026.

À la Banque de France, nous avons lancé, en parallèle, neuf expérimentations sur une monnaie numérique de

banque centrale destinée aux transactions interbancaires. Nous avons, par exemple, testé avec l'agence France Trésor et son écosystème la possibilité, pour l'État français, d'émettre sa dette sous forme numérique. Le résultat a été positif, mais a soulevé un grand nombre de questions. En particulier, celle de la nécessaire interopérabilité d'une multiplicité d'écosystèmes et d'infrastructures innovants pour ne pas mettre à mal l'intégration financière européenne, qui tend à réduire les coûts de transaction grâce à l'harmonisation des systèmes financiers entre les différents pays.



Potentiel et limites du virtuel : le cas des NFT

Anne-Catherine Robert-Hauglustaine

Anne-Catherine Robert-Hauglustaine est directrice générale du Musée de l'Air et de l'Espace et membre de l'Académie des technologies.

En préparant cette session, j'ai suggéré d'éclairer la réflexion sur les cryptomonnaies par l'exemple des NFT. En effet, le marché des NFT repose sur la même technologie de chaînes de blocs que celui des cryptomonnaies.

L'un des principes fondamentaux du marché de l'art est le caractère original des œuvres d'art. Qu'il s'agisse de tableaux, de photographies ou d'objets, il n'est pas possible de les dupliquer. L'œuvre d'art est unique et, si on la reproduit, les copies n'ont pas du tout la même valeur que l'original.

C'est ce caractère « non fongible » qui a été repris dans le concept de NFT (*Non Fungible Token*). Un NFT désigne un fichier numérique auquel un certificat d'authenticité numérique a été attaché. S'agissant d'œuvres digitalisées (des tweets, des GIF, des mèmes...) qui, par définition, peuvent être dupliquées, c'est un peu contre-intuitif, mais la personne qui achète un NFT achète, principalement, son certificat de propriété. Un des paradoxes des NFT est que le certificat en question est remis à l'acheteur sous la forme d'une enveloppe en papier contenant les codes qui lui permettront de démontrer qu'il en est bien le propriétaire.

L'émotion que l'on peut ressentir devant une œuvre d'art conduit certains grands industriels à dépenser des sommes folles pour acquérir tel ou tel tableau. Dans le cas des NFT, la place centrale semble être accordée à la propriété de l'œuvre plutôt qu'à l'œuvre elle-même. J'avoue avoir du mal à comprendre comment le premier tweet de l'histoire de Twitter a pu être vendu par le fondateur de l'entreprise pour la somme colossale de 2,9 millions de dollars...

L'un des inconvénients majeurs des NFT est que leur sécurité n'est pas complètement assurée aujourd'hui, comme l'ont montré des affaires de fuites ou de vols de certificats qui ont fait scandale. Ces difficultés devraient être bientôt résolues puisque, à l'instar des banques centrales pour les cryptomonnaies, le monde de l'art est en train de réfléchir à la création de portefeuilles dans lesquels seraient stockés les NFT et qui seraient protégés par des clés offrant une sécurité maximale.

Parmi les avantages des NFT, on peut souligner l'opportunité qu'ils représentent, pour les artistes, de valorisation de leurs œuvres, d'autant que les contrats de certains NFT stipulent que l'artiste perçoit un pourcentage à chaque vente successive, ce qui n'est pas le cas dans le marché de l'art classique. Encore faut-il que les artistes qui se lancent dans cette démarche soient bien accompagnés, afin d'éviter de se faire dépouiller.

À l'heure du réchauffement climatique et de la sobriété, un aspect très problématique des NFT est leur coût environnemental, lié à leur forme numérique et à la technologie de la chaîne de blocs sur laquelle ils reposent et qui est très coûteuse en énergie.).



Pourquoi acheter des NFT ?

Les ventes aux enchères de NFT vont-elles se substituer aux ventes d'œuvres matérielles ?

Anne-Catherine Robert-Hauglustaine : Ces ventes se répandent et c'est un peu préoccupant car, de toute évidence, les conditions de contrôle en amont et de sécurité en aval ne sont pas réunies.

Elles se sont multipliées d'autant plus naturellement que, pendant la pandémie, les ventes d'œuvres matérielles ont, elles aussi, été dématérialisées, les marchands et conservateurs de musées étant amenés à enchérir devant des écrans.

Le monde de l'art doit s'efforcer d'améliorer les contrats de vente des NFT afin que ceux-ci protègent à la fois le vendeur et l'acheteur. Il doit également se préparer à la multiplication des actions en justice. Certaines personnes tenteront de démontrer qu'elles n'ont pas donné leur accord pour la vente d'un NFT, et d'autres, qu'on leur a vendu autre chose que ce qu'elles croyaient.

Pour le moment, les ventes de NFT représentent moins de 10 % du marché de l'art, mais cette proportion va probablement augmenter très vite, surtout dans la mesure où certains n'hésitent pas à dépenser des centaines de milliers d'euros, voire davantage, pour acheter une vidéo ou un GIF...

En revanche, les musées ne semblent pas encore prêts à consacrer des sommes aussi exorbitantes à ce type d'œuvre.

Échanges entre participants :

La possession du premier tweet sous forme de NFT semble parfaitement virtuelle. Quelle émotion ce type d'acquisition peut-il bien susciter ?

Un bien « rival » est un bien dont la consommation par une personne empêche la consommation par d'autres, alors qu'un bien « non rival » peut être consommé par plusieurs personnes simultanément, sans entraîner la perte directe du bien.

Un tweet vendu sous forme de NFT me paraît relever de la seconde catégorie. J'ai du mal à comprendre ce que l'on vend quand on en cède la propriété.

Je suggère au Musée du Louvre de mettre en vente, sous forme de NFT, la propriété de l'acte conceptuel de Léonard de Vinci lorsqu'il a peint la Joconde, ce qui lui permettrait de renflouer les caisses de l'État tout en continuant à exposer le tableau...

La cybercriminalité

Les systèmes de cryptomonnaies et de NFT que vous avez décrits ne risquent-ils pas de s'avérer très vulnérables à la cybercriminalité ?

Ivan Odonnat : Par essence, tous les actifs numérisés sont exposés à la cybercriminalité. Les banques centrales ont, entre autres missions, la charge de sécuriser les marchés financiers et leurs infrastructures. C'est pourquoi, depuis cinq ou six ans, une réglementation internationale nous incite à mettre en place une gouvernance permettant de gérer ce type de risque.

Notre première préoccupation, devant l'émergence d'un écosystème opaque ayant la prétention d'offrir des services financiers sans pour autant correspondre aux standards habituels de gestion d'institutions financières, a été d'éviter la contagion vers le système financier régulé. La Banque de France a établi des règles très contraignantes en la matière. De fait, on n'a pas vu de banques françaises perdre de l'argent en raison de leur exposition aux cryptomonnaies - contrairement à ce qui a pu se produire ailleurs. Le règlement européen MiCA (*Markets in Crypto-Assets*), qui entrera en vigueur en 2024, a repris et étendu les mesures adoptées par la France afin d'assurer l'étanchéité entre le secteur des cryptomonnaies et le système financier régulé.

L'Eurosystème a, par ailleurs, cherché à définir un cadre pour la partie non régulée, notamment les *stable coins*, formes de cryptomonnaies se rapprochant le plus des monnaies classiques. Sachant que la stabilité promise n'est pas avérée, le règlement MiCA imposera des obligations déclaratives aux émetteurs et aux prestataires de *stable coins*, afin de distinguer les *stable coins* équivalant aux monnaies électroniques déjà distribuées par les banques commerciales et celles dont la volatilité en fait des outils de spéculation.

Enfin, l'Union européenne a récemment adopté le règlement DORA (*Digital Operational Resilience Act*) qui impose à toutes les entités intervenant dans les opérations dites de post-marché (transaction, règlement, livraison, compensation...) de s'assurer qu'elles sont bien protégées contre le risque cyber, par exemple en se soumettant régulièrement à des tests d'intrusion, ou encore en vérifiant qu'elles sont capables de reconstituer les données en cas d'altération.

Échanges entre participants :

À la demande du ministère des Armées, j'ai mené une étude sur les cyberattaques menées récemment par la Corée du Nord et l'Iran. En deux ans, une équipe de Corée du Nord a réussi à voler 2 milliards d'euros, dont le FBI est parvenu à récupérer la moitié.

Ce ne sont pas les objets mis en vente qui sont vulnérables, mais le système lui-même, en particulier les dispositifs permettant la conversion d'une cryptomonnaie dans une autre.

Il y a lieu de s'inquiéter de ce qui se produira avec l'émergence des ordinateurs quantiques, capables de « casser » la cryptologie de ces monnaies numériques.

J'avoue être très pessimiste sur ce qui nous attend, car les hackers ont tellement d'imagination que nous avons toujours un temps de retard sur eux.

Par ailleurs, certains pays, comme la Corée du Nord et l'Iran, ont un tel besoin d'argent que nous avons désormais affaire à des cybercriminels étatiques, dotés de moyens considérables.

Les banques centrales auront certainement un rôle majeur à jouer pour imposer des normes de sécurité convaincantes.

Sait-on évaluer la part des transactions en cryptomonnaies liées à la criminalité ?

Christian de Boissieu : Si les cryptomonnaies fonctionnaient en circuit fermé, elles échapperaient complètement au fisc et aux réglementations de lutte contre le blanchiment d'argent et le financement du terrorisme. Heureusement, les porteurs de cryptomonnaies sont, tôt ou tard, obligés de revenir vers les monnaies dites *fiat*, telles que l'euro ou le dollar, ce qui permet d'exercer des contrôles. Un banquier est, en principe, tenu par la loi de demander à ses clients l'origine des fonds déposés sur leurs comptes bancaires.

Un mal nécessaire, ou un mal tout court ?

Les jeunes d'aujourd'hui exigent de trouver du sens à leur travail et n'acceptent de rejoindre une entreprise que si celle-ci met en œuvre certaines valeurs. De même, notre Académie préconise « un progrès raisonné, choisi et partagé ». Dans un contexte de réchauffement climatique, de violence et de guerre, quelle valeur, quel sens et quel progrès les cryptomonnaies apportent-elles à l'humanité ? Doit-on les considérer comme un mal nécessaire, voire comme un mal tout court ?

Christian de Boissieu : Les cryptomonnaies peuvent servir à financer l'économie réelle à travers l'émission de jetons par des entreprises qui ne réussiraient pas forcément à se doter de fonds propres sans ce dispositif. Elles sont ainsi susceptibles de créer de la richesse et des emplois.

En ce qui concerne les aspirations des jeunes, j'observe que mes étudiants s'intéressent bien davantage à la partie du programme consacrée aux cryptomonnaies qu'à celles qui concernent la réglementation bancaire Bâle III ou le *shadow banking* en Chine. Ils ne sont pas seulement attirés par la dimension technologique des cryptomonnaies, mais aussi par leur inspiration libertaire.

Dès 1976, Friedrich von Hayek, dans un ouvrage intitulé *Dénationalisation de la monnaie*, appelait de ses vœux un système dans lequel les banques centrales seraient supprimées et où des monnaies privées seraient simplement mises en concurrence les unes avec les autres, les utilisateurs identifiant les plus fiables.

C'est un fait que beaucoup d'étudiants n'ont pas une confiance absolue dans les banques centrales ni dans le rôle qu'elles jouent au sein du système financier...

Ivan Odonnat : Pour ma part, je constate que ce qui les intéresse le plus, en matière de cryptomonnaies, ce sont les opportunités de spéculation, même si je les alerte sur le fait qu'il s'agit d'investissements très risqués.

Cryptomonnaies et inclusion bancaire

Ivan Odonnat, vous avez indiqué que près d'1,5 milliard de personnes dans le monde n'ont pas accès à un compte bancaire. Il ne s'agit vraisemblablement pas de personnes éduquées, et encore moins de personnes ayant accès à Internet. En quoi les cryptomonnaies faciliteraient-elles leur bancarisation ? Ne serait-il pas plus efficace de renforcer les programmes d'éducation financière ?

Ivan Odonnat : En France, lorsqu'un particulier ne peut pas ouvrir de compte parce que les banques le lui refusent, la Banque de France assure ce que l'on appelle le « droit au compte ». Elle désigne un établissement qui doit fournir à ce particulier un service bancaire

minimum, à un tarif modique. La monnaie numérique fait partie des options auxquelles nous réfléchissons pour permettre à ces personnes d'avoir un accès direct à leur argent, sous la forme d'un portefeuille que leur proposerait la Banque de France.

Dans les pays émergents, la situation est différente. Il arrive que des personnes ne possèdent pas de compte bancaire tout simplement parce qu'il n'existe pas de système bancaire fiable. C'est ce qui peut expliquer le succès du bitcoin au Salvador. Manifestement, dans ce genre de pays, les gens font davantage confiance à des acteurs privés virtuels qu'à une banque qui a cessé d'être régulée. Les MNBC pourraient leur apporter un niveau de confiance supérieur à celui des cryptomonnaies, à supposer que, dans les pays en question, les banques centrales fassent réellement figure d'autorités reconnues.

Mots clés : banque centrale, chaîne de blocs, cryptomonnaie, euro numérique, FTX, Libra, monnaie, monnaie numérique de banque centrale, NFT

Citation : Gérard Roucairol, Christian de Boissieu, Ivan Odonnat & Anne-Catherine Robert-Hauglustaine. (2023). *Banking is necessary, banks are not.* (Bill Gates, 1994). Les séances thématiques de l'Académie des technologies. @

Retrouvez les autres parutions des séances thématiques de l'Académie des technologies sur notre site

Académie des technologies. Le Ponant, 19 rue Leblanc, 75015 Paris. 01 53 85 44 44. academie-technologies.fr

Production du comité des travaux. Directeur de la publication : Denis Ranque. Rédacteur en chef de la série : Hélène Louvel. Auteur : Elisabeth Bourguinat. N°ISSN : 2826-6196.

Les propos retranscrits ici ne constituent pas une position de l'Académie des technologies et ils ne relèvent pas, à sa connaissance, de liens d'intérêts. Chaque intervenant a validé la transcription de sa contribution, les autres participants (questions posées) ne sont pas cités nominativement pour favoriser la liberté des échanges.