



**HAL**  
open science

## Le trilemme du stablecoin

Martin Vernay

► **To cite this version:**

| Martin Vernay. Le trilemme du stablecoin. 2023. hal-04168575v2

**HAL Id: hal-04168575**

**<https://hal.science/hal-04168575v2>**

Preprint submitted on 31 Jul 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

# Le trilemme du *stablecoin*\*

Martin VERNAY

Université de Rouen Normandie, Normandie Université, LERN UR 4702, F-76000  
Rouen, France

CY Cergy Paris Université CNRS, THEMA UMR 8184, F-95000 Cergy, France

## 1 Introduction

Cet article se situe dans le prolongement d'une autre contribution au présent ouvrage<sup>1</sup>, où un modèle de contrat automatisé avec mises sous séquestre, dit *Escrow Smart Contract*, est proposé pour faciliter la gestion des risques dans le commerce international. Ce mécanisme suppose une blockchain pour son exécution, mais élude la question du mode de paiement, qui n'est pourtant pas anodine. En effet, une blockchain n'est pas une institution financière, est dénuée de personnalité morale et une adresse sur blockchain n'est pas un compte en banque. Dès lors, il est impossible d'y déposer directement des euros, dollars ou toute autre monnaie fiduciaire<sup>2</sup>.

Dans un monde théorique où l'usage de « cryptomonnaies » - bitcoin, ether... - se serait généralisé, un fonctionnement du protocole purement sur blockchain serait envisageable. Cependant, tant que les parties prenantes au commerce continuent d'avoir en priorité recours aux monnaies fiduciaires, ne serait-ce que pour payer leurs impôts, une autre solution doit être recherchée.

Les *stablecoins*, littéralement « pièces stables », pourraient apporter une réponse. Il s'agit de jetons sur blockchain dont la valeur est indexée sur celle d'une monnaie, généralement le dollar américain, plus rarement l'euro ou d'autres monnaies, ou même d'un actif comme l'or. À l'aide de *stablecoins*, les utilisateurs du smart contract réaliseraient leurs transactions sur blockchain sans s'exposer à l'extrême volatilité des cryptomonnaies, et bénéficieraient d'un taux de change fixe lors du retour en monnaie fiduciaire.

Ces *stablecoins* occupent d'ores et déjà une place importante dans « l'écosystème blockchain » : à l'écriture de ces lignes en mars 2023, leur capitalisation totale, c'est-à-dire la valeur combinée de l'ensemble des *stablecoins* en circulation sur les blockchains pu-

---

\*Le présent article est issu du projet CATALYSE (FNADT, CPIER et GIS Vallée de la Seine, Région Normandie, 2022-23). L'auteur remercie Patrick Barban, Guillaume Haeringer, Vincent Iehlé, Maxence Lambard, Emy Lécuyer, Frédéric Leplat, Célestin Mayoukou et Fabrice N'Tchatat Tounya pour les échanges et commentaires ayant nourri ce document.

1. *Microéconomie des Smart Contracts et application à une vente internationale*, co-écrite avec Vincent Iehlé et Emy Lécuyer.

2. Du moins, en l'absence de monnaies numériques de banque centrale (MNBC), pour l'heure encore en projet.

bliques, représente 134 milliards de dollars<sup>3</sup>, soit environ 11% de la capitalisation totale des cryptomonnaies. Parmi les 82 stablecoins recensés par CoinGecko, six ont une capitalisation d'au moins 1 milliard de dollars<sup>4</sup>. Le marché est très largement dominé par le Tether (USDT) et l'USD Coin (USDC), pesant ensemble une centaine de milliards de dollars.

Toutefois, le retentissant effondrement du stablecoin TerraUSD, qui perdit brutalement l'essentiel de sa valeur et provoqua, entre le 9 et le 12 mai 2022, une chute de 25% du marché des cryptoactifs dans son ensemble (soit environ 400 milliards de dollars « détruits »), pose la question des mécanismes garantissant l'équivalence entre la valeur d'un jeton de stablecoin et celle de l'actif qu'il est censé suivre : comment faire en sorte que le jeton vaille constamment, selon l'actif de référence, un dollar, un euro, ou encore un poids donné en or ?

Cette interrogation est à l'origine d'une typologie au cœur des présentes recherches, le « trilemme du stablecoin » (section 2) : une mise en rapport des trois principales propriétés recherchées par les stablecoins, et de leurs incompatibilités. De ce trilemme se déduisent trois principales catégories de stablecoins, traitées tour à tour : les stablecoins centralisés (section 3), collatéralisés sur blockchain (section 4) et algorithmiques (section 5).

## 2 Trilemme et principales propriétés d'un stablecoin

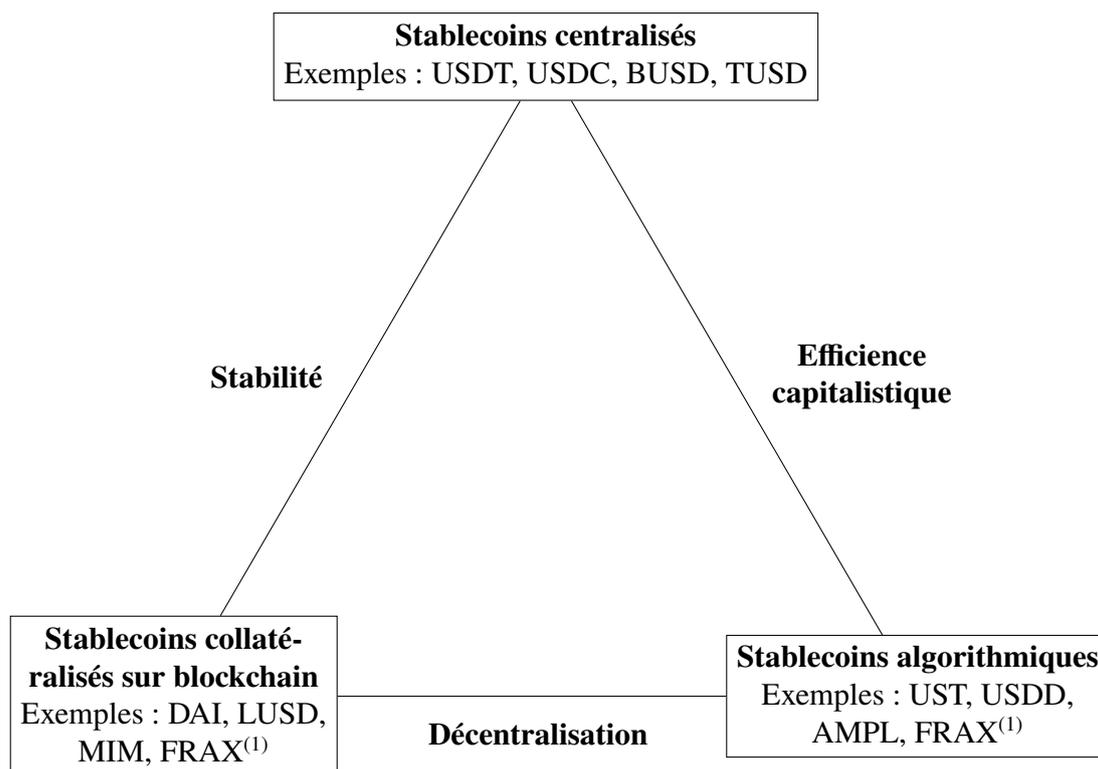
Différents stablecoins utilisent différentes méthodes de maintien de leur cours, chacune présentant certains avantages et inconvénients. Une typologie des stablecoins selon leur réponse au « trilemme des stablecoins » (figure 1)<sup>5</sup> s'ensuit.

---

3. Les données de cours et capitalisations citées dans cet article seront, sauf mention contraire, issues de [coingecko.com](https://www.coingecko.com).

4. Dans le cas d'un stablecoin indexé sur une monnaie, la capitalisation du stablecoin exprimée dans cette même monnaie est égale au nombre de jetons en circulation, du moins tant que la parité est maintenue.

5. Cette position du « problème » des stablecoins est inspirée du « trilemme de la blockchain » ou « trilemme du passage à l'échelle (*scalability*) » théorisé par le fondateur d'Ethereum, Vitalik Buterin (BUTERIN (2021)), représentation qui elle-même rappelle le triangle d'incompatibilité de Mundell en économie monétaire. Dans son application aux stablecoins, les propriétés mises en avant peuvent varier selon les commentateurs ; celle présentée ici en reprend une variante consensuelle.



(1) Le stablecoin hybride Frax entre dans deux catégories.

FIGURE 1 – Trilemme du stablecoin

Selon cette représentation de l'univers des stablecoins, ces derniers recherchent trois propriétés, mais n'en présentent généralement que deux (au mieux). Ces propriétés sont la stabilité, la décentralisation et l'efficacité capitalistique.

La **stabilité** par rapport à l'actif de référence, en premier lieu, est la raison d'être de tout stablecoin : par exemple, la valeur d'un jeton indexé sur le dollar américain doit rester le plus proche possible de 1\$. Dans le cas contraire, on parle de « décrochage » (*depeg*) du stablecoin.

La stabilité n'est évidemment pas une variable binaire, et différents degrés d'instabilité peuvent exister. En pratique, aucun stablecoin n'est parfaitement stable, les plus robustes maintenant un cours de marché fluctuant constamment dans un intervalle très restreint autour de leur cible. Des déviations brèves mais parfois significatives peuvent également être observées, par exemple lorsque l'actualité entraîne un mouvement de panique à l'encontre d'un émetteur ou protocole, suivi d'une forte pression à la vente sur le stablecoin concerné ou, au contraire, à l'achat sur un « concurrent » perçu comme un refuge. Dans le cas le plus extrême, le stablecoin décroche irrémédiablement et perd sa nature de stablecoin, comme ce fut le cas du TerraUSD.

La **décentralisation**, en deuxième lieu, est une réponse au problème fondamental de la confiance, à la source des technologies de la blockchain. Un stablecoin est décentralisé lorsque ses usagers n'ont pas à faire confiance à un acteur ou petit groupe d'acteurs dominants. À l'inverse, un stablecoin centralisé est à la merci des décisions discrétionnaires, possiblement dissimulées, voire de la fraude du ou des acteurs dominants.

Là encore, un protocole n'est pas soit centralisé soit décentralisé. Si certains sont indubitablement et par nature centralisés, d'autres seront plus ou moins décentralisés. Un protocole en apparence décentralisé peut, en réalité, être dominé par un petit nombre d'acteurs cachés derrière plusieurs adresses différentes sur la blockchain, ou encore incorporer des éléments de centralisation, par exemple lorsque les cryptoactifs utilisés pour garantir la valeur du stablecoin sont eux-mêmes centralisés.

L'**efficacité capitalistique**, enfin, requiert que l'émission du stablecoin consomme le moins possible de capital. Par exemple, si l'émission d'une unité d'un stablecoin indexé sur le dollar nécessite le dépôt d'exactly un dollar sur un compte bancaire, alors cette opération est neutre (abstraction faite des coûts de transaction) : un dollar immobilisé en banque génère une valeur équivalente sur la blockchain. Si le dollar en banque « travaille » et génère des intérêts pendant que le stablecoin correspondant continue de circuler, alors l'opération gagne en efficacité. Si, à l'inverse, le protocole d'émission requiert l'immobilisation de plus de 1\$ pour générer un jeton d'une valeur égale à 1\$, alors le protocole réduit, à chaque jeton émis, la quantité de capital en circulation et est donc inefficace.

Selon le trilemme représenté ci-dessus, tout projet de stablecoin finit par renoncer à l'une de ces trois propriétés pour garantir les deux autres, si bien que l'on distingue trois grandes catégories de stablecoins, en fonction de la propriété « sacrifiée » : les stablecoins centralisés (section 3), collatéralisés sur blockchain (section 4) et algorithmiques (section 5).

### 3 Stablecoins centralisés

Les stablecoins centralisés sont émis par une entité dotée d'une personnalité juridique, qui en garantit la stabilité. En l'état actuel des choses, il s'agit généralement de sociétés privées, comme Tether pour le jeton éponyme, Circle pour l'USD Coin ou Paxos pour le Binance USD, mais rien ne s'oppose en principe à la mise en place d'un stablecoin par une structure publique ou un organisme à but non-lucratif.

Le mécanisme est le suivant, en prenant l'exemple d'un stablecoin indexé sur le dollar : un acteur désireux d'acquérir un certain nombre de jetons du stablecoin remet un nombre équivalent de dollars à la société émettrice, qui en échange lui transmet<sup>6</sup> la quantité désirée de jetons sur la blockchain. Les jetons peuvent ensuite circuler librement et être échangés sur des plateformes centralisées ou décentralisées : les utilisateurs de détail se procureront généralement le jeton sur de telles plateformes, l'interaction avec l'émetteur étant généralement réservée aux « gros » acteurs désireux d'échanger des montants importants.

Dès lors, l'existence d'un marché ouvre la porte à la fluctuation du stablecoin. Pour en stabiliser le cours, l'émetteur endosse le rôle de caisse d'émission<sup>7</sup> et permet, à tout instant, l'échange d'un jeton contre un dollar, puisé dans ses réserves accumulées à l'émission des jetons. De la sorte, si le cours de marché du stablecoin s'éloigne de 1\$, une

---

6. La forme juridique prise par cette opération peut être sujette à débat : vente, échange, dépôt... ? L'interprétation variera selon le droit local, la nature des acteurs impliqués et celle de l'actif déposé.

7. À la manière des banques centrales de certains pays ayant renoncé à leur souveraineté monétaire, le cas le plus (tristement) célèbre étant celui de l'Argentine de 1991 à 2002, ou n'en disposant pas, comme ce fut souvent le cas des colonies dont la monnaie était ancrée à celle de la métropole.

opportunité d'arbitrage apparaît, puisqu'il est possible, à tout moment, d'obtenir ou remettre le jeton auprès de l'émetteur au taux fixe de 1\$. Par exemple, si la valeur de marché du stablecoin chute en-dessous de 1\$, il devient profitable de l'acheter pour moins de 1\$ sur le marché afin de le restituer à l'émetteur contre exactement 1\$; s'ensuit une pression à l'achat jusqu'à disparition de l'opportunité d'arbitrage et retour du cours à 1\$. Inversement, si sa valeur de marché dépasse 1\$, le stablecoin peut être échangé contre 1\$ auprès de son émetteur puis revendu sur le marché, jusqu'à retour du cours à 1\$. En pratique, de telles opérations sont superflues lorsque le marché a confiance en la capacité de l'émetteur à assurer la conversion à parité : la seule possibilité d'un arbitrage peut suffire à maintenir le cours.

Le problème fondamental de la confiance s'ensuit : tautologiquement, les stablecoins centralisés ne sont pas décentralisés, ce qui met en question la fiabilité de l'émetteur. Qu'advient-il si ce dernier ne dispose plus des fonds nécessaires aux rachats de l'actif sous-jacent ? Comment éviter une fraude tel un détournement du collatéral, ou une mauvaise gestion dissimulée des réserves ?

Le cas de Tether, premier acteur du secteur en termes de poids comme d'ancienneté, régulièrement critiqué pour son opacité, est emblématique. La société est ainsi condamnée par la Commodity Futures Trading Commission (CFTC), l'un des régulateurs américains, à une amende en 2021<sup>8</sup>, pour avoir prétendu que son stablecoin était entièrement collatéralisé en dollars américains, alors que les réserves étaient partiellement investies dans d'autres actifs. En outre, les liens de Tether avec la plateforme d'échange de cryptomonnaies Bitfinex, détenue par la même holding, et restés largement méconnus du public jusqu'aux *Paradise Papers* de 2017, sont mis en cause : selon le régulateur, les réserves de Tether ont servi à amortir une crise de liquidité chez Bitfinex qui, à son tour, a transféré des fonds à Tether à l'approche d'un audit.

Circle, quant à lui, se démarque de son concurrent en jouant sur la prudence et la transparence : la société revendique ne détenir que des liquidités en dépôts bancaires et des titres à court-terme du Trésor américain (soit des actifs très liquides et peu volatils), et publie régulièrement des attestations de cabinets d'audit pour le prouver... ce qui ne suffit pas à protéger l'émetteur de l'USDC des dégâts collatéraux de la panique bancaire du premier trimestre 2023 aux États-Unis. Sur les 40 milliards de dollars en réserve, 3,3 se trouvaient en dépôt à la Silicon Valley Bank, et furent rendus temporairement indisponibles par la faillite de cette banque en mars.

Qui plus est, du fait de leur imbrication avec la finance « traditionnelle » et de leur nature plus institutionnelle, les stablecoins centralisés sont les plus exposés à l'incertitude juridique dans laquelle évoluent encore les acteurs de la blockchain. Ainsi, en février 2023, la Securities and Exchange Commission (SEC) - le principal régulateur financier américain - interdit à Paxos d'émettre de nouveaux jetons de son stablecoin BUSD<sup>9</sup>.

Le problème de la confiance reste donc entier<sup>10</sup>, et l'apport de l'innovation technolo-

8. <https://www.cftc.gov/PressRoom/PressReleases/8450-21>

9. Le fondement précis de cette décision n'a pas été rendu public, si ce n'est que le BUSD est considéré par la SEC comme un titre financier non-enregistré (*unregistered security*), l'émetteur Paxos contestant, de son côté, la qualification de *security* attribuée à son jeton.

10. Et, comme l'illustre la mésaventure de Circle, ne se résume pas à la crédibilité du seul émetteur. Ce dernier est vulnérable aux défaillances de tiers ou du système financier dans son ensemble, soit précisément le type de failles que la blockchain visait initialement à combler.

gique de la blockchain se limite au mode de circulation du jeton. Au fond, le mécanisme d'émission ne fait que reproduire une pratique vieille comme les banques centrales : au XVII<sup>e</sup> siècle, la Banque d'Amsterdam émettait déjà de la monnaie sous la forme de dépôts garantis par ses réserves d'or<sup>11</sup>. Le marché des stablecoins centralisés rappelle également la période de la « banque libre » (*free banking*) aux États-Unis : jusqu'à la Guerre de Sécession, et en particulier de 1837 à 1862<sup>12</sup>, des centaines de banques privées émettaient leurs propres billets, à leur nom, dont la valeur en dollars reposait sur des réserves en espèces métalliques, des titres de dette publique (essentiellement celle des États fédérés), ou d'autres actifs tels que des crédits hypothécaires.

Toutefois, aucun émetteur majeur n'a jusqu'à présent fait défaut et, hormis de brèves déviations, les principaux stablecoins centralisés restent, comme il se doit, stables grâce à l'existence d'une pseudo-caisse d'émission. Quant à l'efficience capitalistique, tant que le stablecoin ne nécessite pas davantage de dépôts que sa valeur « faciale » (si tant est qu'un actif numérique en ait une), il ne génère pas d'inefficiences. La question de l'usage des fonds en dépôt soulève à son tour un arbitrage intéressant entre stabilité et efficience : si l'émetteur en conserve l'intégralité dans des comptes de dépôt non-rémunérés et très liquides, il est en mesure de permettre les rachats à tout instant (sauf défaillance de sa ou ses banques), quelle que soit la déviation du stablecoin et donc la pression induite, ce qui préserve au mieux la stabilité du cours. Si en revanche l'émetteur investit ces fonds de manière à générer un rendement (*via* des obligations, titres et bons du trésor, des billets de trésorerie, voire des actifs plus risqués telles des actions), le système gagne en efficience, mais perd en stabilité dans la mesure où ces actifs ne sont pas parfaitement liquides, voire peuvent occasionner des moins-values à la revente : l'émetteur pourrait alors ne pas pouvoir garantir une quantité importante de rachats simultanés.

## 4 Stablecoins collatéralisés sur blockchain

Les stablecoins collatéralisés sur blockchain reprennent dans l'ensemble le mode de fonctionnement de leurs pendants centralisés, mais remplacent l'émetteur central par un protocole sur blockchain, régi par un code ouvert et librement consultable, et les actifs « traditionnels » en garantie par un collatéral constitué de cryptoactifs. Le plus important en termes de capitalisation est, de loin, le DAI du protocole MakerDAO, suivi par le FRAX du Frax Protocol<sup>13</sup>.

Pour générer un jeton, le protocole « exige », par l'entremise de smart contracts, le dépôt en séquestre de cryptoactifs sur une adresse blockchain. Du fait de la nature de la blockchain, n'importe quel acteur peut vérifier, à tout moment, que le code du smart contract correspond aux fonctionnalités annoncées, et que l'adresse du smart contract contient bien les actifs mis sous séquestre. Par leur nature décentralisée et ouverte, ces stablecoins limitent le problème de la confiance, insoluble dans le cas des actifs centralisés.

La stabilisation du cours fait appel à l'arbitrage par le marché de la même manière que les stablecoins centralisés, quoique les mécanismes puissent être plus complexes, puisque

---

11. KNOT (2019).

12. De la présidence d'Andrew Jackson, hostile aux monopoles fédéraux, aux réformes centralisatrices entraînées par la guerre.

13. En cours de migration depuis un fonctionnement hybride, en partie algorithmique (voir section 5), vers une collatéralisation à 100%.

entièrement automatisés et non-discrétionnaires : le principe est de rendre l'achat du jeton avantageux lorsque le prix de marché est inférieur à la cible, et inversement, de pousser le marché à vendre le stablecoin si son cours dépasse la cible. Dans le cas du DAI, le protocole MakerDAO propose un système de prêts collatéralisés en cryptoactifs, tels que l'ether, et de dépôts rémunérés. Les taux d'intérêt sont ajustés de façon à réguler la quantité de jetons DAI en circulation et à maintenir la stabilité du prix.

Néanmoins, ces stablecoins font face à la volatilité du prix de leur collatéral, dans la mesure où ce dernier est constitué de cryptoactifs. Supposons par exemple qu'un protocole exige, pour l'émission d'un jeton indexé sur le dollar, l'équivalent d'un dollar en ether. En cas de chute ultérieure du cours en dollars de l'ether, le protocole ne dispose plus de l'équivalent d'un dollar par jeton de stablecoin en circulation, si bien que la remise des jetons contre une valeur équivalente en dollars n'est plus possible : le bilan du protocole est déséquilibré, son actif (les jetons en collatéral) n'équivaut plus à son passif (les stablecoins émis). Dans ces conditions, l'ajustement se fera par le marché : la valeur du passif sera ramenée à celle de l'actif, ce qui entraînera une perte de valeur et donc un décrochage du stablecoin.

Pour se prémunir contre une telle situation, la majorité des protocoles ont recours à une sur-collatéralisation. Par exemple, si l'émission d'un jeton DAI requiert le dépôt de l'équivalent de 1,5\$ en ethers, alors même que le DAI n'est censé valoir que 1\$, le protocole supportera une chute de 33% du cours du collatéral, sans être menacé par une sous-collatéralisation. Plusieurs taux de sur-collatéralisation peuvent coexister, l'équivalence entre eux étant réalisée par un taux d'intérêt. Ainsi, une chambre (*vault*) d'émission à faible sur-collatéralisation exigera un fort taux d'intérêt en contrepartie : l'emprunteur de stablecoins DAI, s'il souhaite récupérer son collatéral, devra restituer significativement plus que le montant emprunté en stablecoins, ce qui garantit une pression à l'achat sur le stablecoin et compense, pour le protocole, le risque induit par la faible sur-collatéralisation.

Cela étant, le concept même de sur-collatéralisation rend, par construction, le protocole inefficace en capital. Cette inefficacité peut s'interpréter comme le prix de la confiance apportée par la décentralisation.

S'agissant justement de la décentralisation, il est à noter que les stablecoins décentralisés peuvent, lorsque leur communauté l'autorise, être collatéralisés en stablecoins centralisés... En résulte une situation paradoxale : un jeton en principe décentralisé se retrouve, à travers son collatéral, exposé à tous les risques découlant de la centralisation. L'USDC de Circle a ainsi pu représenter en 2022 plus de la moitié du collatéral total du DAI !<sup>14</sup>

Enfin, l'innovation la plus récente est l'acquisition d'actifs réels (*real-world assets*, ou RWA), tels que des obligations d'Etat, comme garantie des protocoles décentralisés<sup>15</sup>. Comme ces derniers n'ont pas de personnalité juridique classique, l'acquisition et la conservation sont réalisées par l'intermédiaire d'un trust, en accord avec les détenteurs du jeton de gouvernance... ce qui n'est pas sans rappeler le fonctionnement d'un stablecoin centralisé. Le problème de la confiance se pose donc à nouveau concernant la gestion des actifs réels. Une telle évolution élimine certes une couche d'opacité par comparaison avec les firmes émettrices de stablecoins centralisés, mais elle éloigne les pro-

14. Un problème dont la communauté a conscience, et qui est actuellement en partie résolu.

15. MakerDAO a ainsi « acquis » pour 1,2 milliards d'actifs réels depuis l'automne dernier.

tocoles décentralisés de leur ancrage dans l'écosystème blockchain et ses règles inscrites dans le marbre (« *code is law* »). Si cette tendance venait à gagner davantage de terrain, les protocoles finiraient par ressembler à des stablecoins centralisés à gestion communautaire.

## 5 Stablecoins algorithmiques

Les stablecoins algorithmiques, pour terminer, cherchent à tirer profit des avantages de la blockchain en termes de transparence, décentralisation et d'automatisation, tout en éliminant entièrement l'immobilisation d'actifs en collatéral. La préservation de la stabilité du cours repose entièrement sur des mécanismes incitatifs, relevant de deux grandes catégories.

En premier lieu, les **stablecoins à seignuriage**<sup>16</sup> sont adossés à un ou plusieurs jetons numériques « frères », parfois appelés jetons de stabilisation ou de gouvernance, dont la détention génère, *via* des smart contracts, un revenu - le seignuriage - sous certaines conditions. Il s'agit, comme toujours, d'inciter le marché à acheter ou vendre le stablecoin de façon à ramener son cours au plus près de la cible, selon l'actif de référence, en utilisant les revenus de seignuriage pour réguler l'offre et la demande du stablecoin.

L'exemple le plus connu est le fameux TerraUSD<sup>17</sup>, ou UST, adossé au jeton de gouvernance LUNA. Le protocole permettait, à tout moment, l'échange de 1 UST contre l'équivalent de 1\$ en LUNA. La quantité de LUNA exigée ou remise contre 1 UST variait donc selon le cours du LUNA. Le marché était ainsi censé arbitrer pour maintenir le cours de l'UST égal à 1\$ : par exemple, un UST inférieur à 1\$ donnait l'opportunité d'en acheter sur le marché, pour réaliser un profit en l'échangeant au protocole contre l'équivalent de 1\$. De plus, à des fins « promotionnelles », il était possible de déposer des UST auprès du protocole contre un intérêt annuel de près de 20%, payé en UST eux-mêmes émis après suppression (*burn* ou « brûlure ») de jetons LUNA, ainsi poussé à la hausse. Ce rendement alléchant a ainsi permis à l'UST de se hisser parmi les premières cryptomonnaies en termes de capitalisation... jusqu'à ce que la spirale s'inverse.

Le 9 mai 2022, une vente massive d'UST sur la plateforme décentralisée Curve Finance entraîne la chute soudaine du stablecoin à 0,97\$. En conséquence, des agents l'achètent à ce prix sur les marchés pour l'échanger au protocole contre 1\$ de LUNA, et revendre ensuite leurs LUNA. Le volume et la rapidité de ces opérations sont telles que la quantité de LUNA en circulation augmente extrêmement rapidement, ce qui provoque une forme d'hyperinflation sur le LUNA. Dans un mécanisme analogue à une panique bancaire, comme plus personne ne souhaite détenir de LUNA, chacun se rue pour revendre ses LUNA aussi rapidement que possible, ce qui accentue la chute du cours. Face à la perte de confiance dans le protocole, les détenteurs du stablecoin le revendent, si bien que l'UST suit le LUNA dans son effondrement. La Luna Foundation Guard, entité à l'origine du protocole, tente alors d'arrêter l'engrenage en vendant l'équivalent de 2 milliards de dollars qu'elle détenait en bitcoins, pour racheter de l'UST. Cette mesure ne suffit pas,

16. Par référence au revenu versé à l'autorité chargée de l'émission monétaire. Il s'agissait autrefois du seigneur local, qui s'octroyait une partie des pièces nouvellement battues, d'où l'origine du terme. Dans les systèmes monétaires modernes, les intérêts perçus par les banques centrales, lorsqu'elles émettent et prêtent de la monnaie aux banques, constituent une forme de seignuriage.

17. LEVY-GARBOUA et MAAREK (2023).

au contraire, et ne fait que propager la pression baissière au bitcoin, et donc au marché des cryptoactifs dans son ensemble.

Au bout de trois jours, le stablecoin s'est ainsi autodétruit. Bien que la vente à l'origine du cercle vicieux ait pu susciter des théories du complot, la spirale en elle-même ne résulte ni d'une défaillance technique, ni d'un piratage, ni d'une malhonnêteté, mais des incitations économiques sous-tendant le protocole en elles-mêmes.

En second lieu, les **stablecoins à rebasement** (*rebasing*) ou **offre élastique** jouent non pas sur le prix mais sur la quantité de jetons en circulation, sous l'hypothèse que le prix s'ajuste à l'offre. C'est par exemple le cas du jeton Ampleforth, qui cible la valeur du dollar de 2019, et prend donc en compte l'évolution de l'inflation aux États-Unis depuis lors. Toutes les adresses détentrices de ce jeton sont liées à un smart contract ; si le prix du jeton est inférieur de 50% à sa cible, alors le smart contract réduit automatiquement le nombre de jetons de 50%, de sorte que le prix de chaque jeton est amené à doubler pour retrouver sa cible. La capitalisation totale du stablecoin, en revanche, reste divisée par deux par rapport à la situation précédant la baisse de prix ; il n'y a donc pas création de valeur *ex nihilo*. En pratique, ce jeton peut revendiquer une forme de stabilité « en moyenne » autour de sa cible, mais accuse de fortes fluctuations de sa valeur.

## 6 Conclusion

La typologie précédemment exposée illustre le « trilemme du stablecoin » (figure 1) : les stablecoins centralisés pèchent par leur manque de transparence et la réintroduction du problème de la confiance dans un univers conçu pour s'en libérer ; les stablecoins collatéralisés sur blockchain « gaspillent » du capital pour assurer leur stabilité ; et les stablecoins algorithmiques peinent à rester stables. Évidemment, le trilemme ne résume pas à lui seul l'écosystème des stablecoins : d'autres propriétés que les trois décrites ici peuvent légitimement fonder une classification des projets existants, et la frontière entre les différentes catégories est parfois floue.

Cet article souligne également certains des enjeux d'un système de smart contracts sur blockchain dans le commerce international. Si les parties souhaitent recourir à un stablecoin, la question du collatéral et de sa garantie est cruciale, comme l'a montré l'affaire TerraUSD. Il est peu probable, à l'heure actuelle, que les parties souhaitent fonctionner exclusivement sur blockchain et se passer totalement des banques et de la finance traditionnelle. Un stablecoin centralisé est donc tout à fait envisageable, pour peu que l'émetteur soit jugé digne de confiance. À ce titre, certaines grandes banques sont en train de lancer leur propre stablecoin ; ainsi du JPM Coin de J.P. Morgan ou du Coin-Vertible de la Société Générale. De tels établissements, qui accueillent déjà les fonds d'entreprises exportatrices et sont actives dans la réalisation de crédits documentaires, apportent *a priori* les garanties juridiques et financières requises.

Une autre solution serait la mise en place d'un stablecoin à usage interne ; par exemple, dans le cas d'une vente internationale avec transport maritime, par un réseau d'opérateurs portuaires<sup>18</sup>. Cela soulève toutefois de nombreuses questions, tenant à la gouvernance du stablecoin, à la forme de la structure chargée de sa conservation (banque interne, trust... ?) et à la relation la liant au réseau, ou encore aux actifs apportés en collatéral. De telles

---

18. IEHLÉ, LÉCUYER et VERNAY (2023).

interrogations constituent des pistes de réflexion intéressantes pour un prolongement, notamment sur le plan juridique, du présent article.

## Références

- BUTERIN, Vitalik (2021). *Why sharding is great : demystifying the technical properties*. URL : <https://vitalik.ca/general/2021/04/07/sharding.html> (visité le 12/04/2023).
- IEHLÉ, Vincent, Emy LÉCUYER et Martin VERNAY (2023). *Escrow smart contracts et risque de liquidité dans le commerce international maritime*. Rapp. tech. Université de Rouen Normandie.
- KNOT, Klaas (2019). *Risks and benefits of modern financial technology; Lessons from a 17th century stablecoin*. De Nederlandsche Bank. URL : <https://www.bis.org/review/r191203a.pdf> (visité le 13/04/2023).
- LEVY-GARBOUA, Vivien et Gérard MAAREK (2023). “Les fausses promesses de Terra-Luna”. In : *Revue d'économie financière* 0(1), p. 53-71. URL : [https://ideas.repec.org/a/cai/refaef/ecofi\\_149\\_0053.html](https://ideas.repec.org/a/cai/refaef/ecofi_149_0053.html).