

# L'évolution de la tokenisation (2015–2026)

Vers une capacité à programmer la confiance



Version longue

## Table des matières

<b>Introduction — La tokenisation dans la transformation de la finance numérique ..</b>	<b>3</b>
<b>1. La tokenisation comme technologie invisible (2015–2017) .....</b>	<b>4</b>
La sécurisation des paiements.....	4
Une innovation intégrée aux systèmes existants.....	4
Les premiers usages financiers des tokens.....	4
Les limites de la première phase.....	5
<b>2. La tokenisation comme langage de la valeur (2022) .....</b>	<b>6</b>
L'histoire ancienne des tokens .....	6
La finance comme système d'information .....	6
Blockchain et continuité technologique .....	6
La tokenisation des actifs .....	7
<b>3. La tokenisation comme infrastructure (2023) .....</b>	<b>8</b>
L'entrée des institutions financières.....	8
Un marché en expansion.....	8
La transformation des marchés.....	8
De nouveaux modèles économiques.....	9
<b>4. Fragmentation et limites (2026) .....</b>	<b>10</b>
La multiplication des blockchains .....	10
Un système fragmenté.....	10
Une contradiction structurelle .....	10
Les coûts du modèle .....	11
<b>5. La tokenisation comme système global.....</b>	<b>12</b>
Identité et tokenisation.....	12
L'individu comme token.....	12
L'économie des machines .....	12
Internet et paiement intégré .....	13
Une économie invisible .....	13
<b>6. Monnaie programmable et liquidité.....</b>	<b>14</b>
Les nouvelles formes de monnaie .....	14
Des paiements automatisés .....	14
L'intelligence artificielle financière .....	14
La transformation de la trésorerie .....	15
<b>7. Confiance et coordination .....</b>	<b>16</b>
Les fondements de la confiance .....	16
Les limites de la décentralisation.....	16
Vers une coordination intelligente .....	16
<b>8. Des enjeux pour une économie nationale .....</b>	<b>17</b>
Les avantages.....	17
Les risques.....	17
<b>Conclusion.....</b>	<b>20</b>

## **Introduction — La tokenisation dans la transformation de la finance numérique**

**Chris Skinner, analyste de la transformation financière** — Chris Skinner est un stratège reconnu mondialement, spécialisé dans l'évolution des systèmes financiers à l'ère numérique. Auteur de nombreux ouvrages et observateur influent du secteur, il analyse depuis plus d'une décennie l'impact des technologies — blockchain, intelligence artificielle, monnaies digitales — sur la finance. Sa spécificité est d'articuler vision prospective et stratégie économique, en considérant la technologie comme un levier de transformation des modèles de valeur.

**Accélération de la digitalisation financière** — Depuis le début des années 2010, la finance connaît une transformation profonde sous l'effet de la digitalisation. Le développement du mobile, du cloud et des plateformes a modifié l'accès aux services financiers, tandis que l'émergence de la blockchain et des crypto-actifs a introduit de nouvelles formes d'échange de valeur. Cette évolution s'inscrit dans un mouvement plus large de numérisation de l'économie, où les flux financiers deviennent progressivement des flux de données.

**Une finance devenue numérique** — Cette transformation progressive conduit à une mutation plus profonde : la finance devient avant tout un système numérique. Les transactions ne sont plus liées à des supports physiques mais à des infrastructures digitales interconnectées. Les banques, les fintechs et les plateformes technologiques opèrent désormais dans un environnement où la donnée devient centrale. La valeur circule sous forme d'informations, ce qui prépare le terrain à des innovations comme la tokenisation et la capacité de programmation des échanges.

**De nouveaux modes d'échange de la valeur** — Dans ce contexte, les modalités d'échange évoluent rapidement. Les paiements digitaux, les portefeuilles électroniques et les crypto-actifs permettent des transactions instantanées, globales et continues. La valeur n'est plus seulement stockée ou transférée par des institutions, mais circule directement entre utilisateurs ou via des protocoles. Cette évolution ouvre la voie à des formes d'échange plus flexibles, où les actifs peuvent être fractionnés, automatisés et intégrés dans des systèmes numériques complexes.

**Vers une nouvelle représentation de la valeur** — Cette évolution ne modifie pas seulement les modalités d'échange, mais la manière même de représenter la valeur. Dans un environnement numérique, celle-ci n'est plus attachée à un support physique ou à une institution unique, mais à des enregistrements informatiques. Les actifs, les droits et les transactions peuvent être codés, stockés et transférés sous forme de données. Cette transformation prépare l'émergence de la tokenisation, qui consiste précisément à représenter la valeur sous forme d'unités numériques.

## 1. La tokenisation comme technologie invisible (2015–2017)

### La sécurisation des paiements

**Tokenisation et protection des données de paiement** — Dans ses premières analyses, Chris Skinner aborde la tokenisation sous un angle essentiellement technique, centré sur la sécurisation des paiements. Le principe consiste à remplacer les données sensibles, comme les numéros de carte bancaire, par des identifiants numériques sans valeur intrinsèque. Ces tokens permettent d'effectuer des transactions sans exposer les informations critiques, limitant ainsi les risques liés aux fuites de données dans un environnement numérique en expansion.

**Réduction des risques de fraude** — La tokenisation contribue directement à la diminution des fraudes, notamment dans les paiements à distance. En supprimant la circulation des données sensibles, elle réduit les possibilités d'interception et d'utilisation frauduleuse. Même en cas de piratage, les informations récupérées sont inutilisables sans accès aux systèmes de correspondance. Cette approche marque une étape importante dans l'évolution de la sécurité des paiements, en adaptant les infrastructures aux nouveaux risques du numérique.

### Une innovation intégrée aux systèmes existants

**Une innovation sans rupture apparente** — Dans cette phase initiale, la tokenisation ne se présente pas comme une innovation de rupture, mais comme une amélioration progressive des systèmes existants. Elle s'intègre dans les infrastructures de paiement traditionnelles sans en modifier les principes fondamentaux. Les réseaux bancaires et les acteurs historiques conservent leur rôle, tandis que la tokenisation agit en arrière-plan, renforçant la sécurité et l'efficacité sans transformer immédiatement l'organisation globale du système financier.

**Une technologie invisible pour l'utilisateur** — L'un des facteurs clés de l'adoption de la tokenisation réside dans son invisibilité pour l'utilisateur final. Les consommateurs continuent d'utiliser leurs cartes ou leurs applications de paiement sans percevoir les transformations techniques sous-jacentes. Cette transparence permet une intégration fluide de l'innovation, sans nécessiter de changement de comportement. La tokenisation s'impose ainsi comme une évolution silencieuse, qui améliore l'expérience et la sécurité sans perturber les usages établis.

### Les premiers usages financiers des tokens

**L'émergence des ICO** — À partir de 2016–2017, les tokens prennent une nouvelle dimension avec l'apparition des Initial Coin Offerings (ICO). Ces mécanismes permettent à des projets de lever des fonds en émettant des tokens directement auprès des investisseurs, sans passer par les circuits financiers traditionnels. Cette évolution marque un début de désintermédiation, où la blockchain devient un outil de financement. Elle s'accompagne toutefois d'une forte spéculation et d'un manque de cadre réglementaire.

**La tokenisation des fonds et des actifs** — Parallèlement, la tokenisation commence à être utilisée pour représenter des parts de fonds ou d'actifs financiers. Des initiatives comme Tokenbox illustrent cette évolution, en facilitant la création et la gestion de

fonds crypto via des tokens. Ceux-ci deviennent des instruments d'investissement, permettant une plus grande accessibilité et une gestion plus flexible. Cette phase amorce une transformation du rôle des tokens, qui passent d'outils techniques à véritables supports de valeur financière.

### **Les limites de la première phase**

**Une forte dimension spéculative** — La première phase de développement des tokens est marquée par une forte spéculation. Les ICO attirent un grand nombre d'investisseurs, souvent motivés par des perspectives de gains rapides plutôt que par la valeur réelle des projets. Cette dynamique entraîne une inflation de projets peu solides et une volatilité importante des actifs. La tokenisation apparaît alors autant comme une opportunité d'innovation que comme un terrain propice aux comportements spéculatifs.

**Une régulation encore absente** — Durant cette période, le cadre réglementaire reste largement insuffisant. Les autorités financières peinent à suivre le rythme des innovations, laissant se développer des pratiques hétérogènes. Cette absence de régulation favorise l'émergence de fraudes, de projets peu transparents et de risques pour les investisseurs. Elle souligne la difficulté d'adapter les règles existantes à des technologies qui redéfinissent les frontières entre finance, technologie et économie numérique.

**Des infrastructures immatures** — Enfin, les infrastructures techniques de cette première phase restent limitées. Les plateformes d'échange manquent de liquidité, les outils de gestion sont peu développés et les systèmes présentent des failles de sécurité. La scalabilité et l'interopérabilité constituent également des défis majeurs. Ces limites freinent l'adoption à grande échelle et montrent que la tokenisation, malgré son potentiel, repose encore sur des bases technologiques en construction.

## 2. La tokenisation comme langage de la valeur (2022)

### L'histoire ancienne des tokens

**Des formes primitives de tokenisation** — Chris Skinner rappelle que la tokenisation ne constitue pas une invention récente, mais s'inscrit dans une longue histoire des échanges humains. Dès les premières sociétés agricoles, des objets physiques — jetons en argile, coquillages ou pierres — servaient à représenter des biens ou des droits. Ces dispositifs permettaient d'enregistrer la propriété et les transactions, bien avant l'apparition de la monnaie. La tokenisation apparaît ainsi comme un mécanisme fondamental de structuration des économies.

**La valeur comme construction sociale** — Au-delà de ses formes matérielles, la tokenisation repose sur un principe essentiel : la valeur est une construction sociale fondée sur la confiance collective. Un token n'a pas de valeur intrinsèque, mais tire sa légitimité de son acceptation par un groupe. Cette idée traverse l'histoire monétaire et se retrouve aujourd'hui dans les systèmes numériques. La blockchain ne crée pas la confiance, elle la formalise et la distribue dans des réseaux partagés.

### La finance comme système d'information

**L'enregistrement avant l'échange** — Chris Skinner insiste sur un point fondamental souvent négligé : avant d'être un système d'échange, la finance est d'abord un système d'enregistrement. Les premières formes de tokenisation servaient à mémoriser des droits, des dettes ou des possessions. Ce n'est qu'ensuite que ces enregistrements ont permis les échanges. Cette logique se retrouve aujourd'hui dans les systèmes numériques, où la valeur repose sur des registres — centralisés ou distribués — garantissant la validité des transactions.

**Les tokens comme mémoire économique** — Dans cette perspective, les tokens peuvent être compris comme des unités de mémoire économique. Ils ne se limitent pas à représenter une valeur monétaire, mais encapsulent des informations sur la propriété, les droits ou les relations. Avec la blockchain, cette mémoire devient persistante, traçable et partagée. La tokenisation permet ainsi de transformer les données économiques en éléments structurés, capables d'être stockés, transmis et exploités au sein de systèmes numériques complexes.

### Blockchain et continuité technologique

**La blockchain comme évolution des registres** — Dans l'analyse de Chris Skinner, la blockchain ne constitue pas une rupture radicale, mais une évolution des systèmes d'enregistrement existants. Depuis les premiers registres comptables jusqu'aux bases de données modernes, la finance s'est toujours appuyée sur des mécanismes de tenue de comptes. La blockchain prolonge cette logique en introduisant des registres distribués, partagés entre plusieurs acteurs, permettant de sécuriser et de synchroniser les informations sans dépendre d'une autorité centrale unique.

**La digitalisation du consensus** — L'apport majeur de la blockchain réside dans la manière dont elle organise le consensus. Là où les systèmes traditionnels reposent sur des institutions pour valider les transactions, les blockchains utilisent des protocoles pour établir un accord entre participants. Ce consensus devient numérique,

automatisé et inscrit dans le code. Il permet de garantir l'intégrité des échanges tout en redéfinissant les mécanismes de confiance, désormais intégrés dans les infrastructures technologiques.

## La tokenisation des actifs

**Fractionnement et liquidité** — La tokenisation des actifs permet de transformer des biens, financiers ou physiques, en unités numériques divisibles. Ce fractionnement facilite l'accès à des actifs traditionnellement peu liquides, comme l'immobilier ou le capital-investissement. En rendant ces actifs échangeables en parts plus petites, la tokenisation améliore leur liquidité et permet une circulation plus fluide de la valeur. Elle ouvre ainsi la voie à des marchés plus dynamiques et plus accessibles.

**Accessibilité et démocratisation** — En réduisant les barrières à l'entrée, la tokenisation contribue à démocratiser l'accès à l'investissement. Des actifs autrefois réservés à des investisseurs institutionnels deviennent accessibles à un public plus large. Cette évolution modifie les structures de marché et favorise l'inclusion financière. Elle permet également l'émergence de nouveaux modèles d'investissement, plus flexibles et plus adaptés à un environnement numérique globalisé.

### 3. La tokenisation comme infrastructure (2023)

#### L'entrée des institutions financières

**Les grandes banques et la tokenisation** — À partir de 2023, la tokenisation entre dans une nouvelle phase avec l'implication active des grandes institutions financières. Des acteurs comme JPMorgan, BNY Mellon ou encore SWIFT développent des projets visant à intégrer la tokenisation dans leurs infrastructures. Cette évolution marque un tournant : la technologie quitte le champ expérimental pour devenir un outil adopté par les institutions, qui y voient un levier d'efficacité et de transformation des services financiers.

**Une stratégie industrielle** — L'adoption de la tokenisation par ces acteurs s'inscrit dans une logique industrielle et stratégique. Il ne s'agit plus seulement d'explorer des usages, mais de construire des infrastructures capables de supporter des volumes importants et des applications variées. Les institutions cherchent à standardiser les pratiques, à renforcer l'interopérabilité et à intégrer la tokenisation dans leurs systèmes existants. Cette approche traduit une volonté de structurer durablement un nouvel écosystème financier.

#### Un marché en expansion

**Un potentiel de marché massif** — La tokenisation est désormais perçue comme un marché à fort potentiel, avec des projections atteignant plusieurs milliers de milliards de dollars à l'horizon 2030. Des études d'acteurs majeurs du secteur financier estiment que cette transformation pourrait redéfinir en profondeur la gestion d'actifs. Cette anticipation reflète un changement de perception : la tokenisation n'est plus une innovation marginale, mais un levier central de croissance pour l'industrie financière.

**La diversité des actifs tokenisés** — La tokenisation ne se limite plus aux crypto-actifs, mais s'étend à une grande variété d'actifs. Titres financiers, immobilier, matières premières, œuvres d'art ou encore données peuvent être représentés sous forme de tokens. Cette diversité élargit considérablement les usages possibles et transforme la manière dont la valeur est détenue et échangée. Elle contribue à créer un écosystème où presque tout actif peut être numérisé, fractionné et intégré dans des marchés globaux.

#### La transformation des marchés

**Des marchés en continu (24/7)** — La tokenisation transforme profondément le fonctionnement des marchés en permettant des échanges continus, sans interruption. Contrairement aux marchés traditionnels, limités par des horaires d'ouverture, les marchés tokenisés fonctionnent en permanence. Cette continuité facilite la circulation de la valeur à l'échelle mondiale et réduit les délais de transaction. Elle s'inscrit dans une logique d'instantanéité propre à l'économie numérique, où les échanges peuvent se réaliser à tout moment.

**Réduction des frictions** — En automatisant les processus et en supprimant certains intermédiaires, la tokenisation contribue à réduire les frictions dans les échanges financiers. Les délais de règlement, les coûts de transaction et les complexités administratives sont diminués grâce à l'utilisation de registres numériques et de smart

contracts. Cette simplification améliore l'efficacité globale des marchés et permet de fluidifier les interactions entre acteurs, tout en ouvrant la voie à de nouveaux modèles d'échange plus rapides et plus transparents.

## **De nouveaux modèles économiques**

**La logique de plateforme** — La tokenisation s'inscrit dans une évolution plus large vers des modèles économiques fondés sur les plateformes. Les infrastructures financières deviennent des environnements ouverts où différents acteurs peuvent interagir, échanger et développer des services. Les plateformes facilitent la mise en relation, la circulation des actifs et l'intégration de nouvelles fonctionnalités. Cette logique favorise l'émergence d'écosystèmes interconnectés, où la valeur est créée de manière collaborative et distribuée.

**La tokenisation comme infrastructure** — Au-delà de ses usages spécifiques, la tokenisation tend à devenir une véritable infrastructure de marché. Elle ne se limite plus à représenter des actifs, mais sert de base à l'organisation des échanges, des droits et des transactions. Intégrée aux systèmes financiers, elle permet de standardiser les processus et de connecter différents réseaux. La tokenisation apparaît ainsi comme un socle technologique structurant, capable de soutenir une nouvelle génération de services financiers numériques.

## 4. Fragmentation et limites (2026)

### La multiplication des blockchains

**Des architectures en couches** — L'évolution récente des technologies blockchain a conduit à l'émergence d'architectures en couches, souvent désignées comme Layer 0, Layer 1 ou Layer 2. Chaque couche remplit une fonction spécifique, qu'il s'agisse de l'infrastructure de base, de la validation des transactions ou de l'amélioration de la scalabilité. Cette structuration vise à optimiser les performances, mais elle complexifie également l'écosystème en multipliant les niveaux techniques et les dépendances entre systèmes.

**La spécialisation des réseaux** — Parallèlement, les blockchains tendent à se spécialiser en fonction de leurs usages. Certaines sont conçues pour les paiements, d'autres pour les smart contracts, la finance décentralisée ou la gestion d'actifs. Cette diversification permet d'optimiser les performances selon les besoins, mais elle renforce la fragmentation de l'écosystème. Chaque réseau développe ses propres standards, ce qui complique les interactions et limite l'émergence d'un système unifié.

### Un système fragmenté

**Le manque d'interopérabilité** — La multiplication des blockchains s'accompagne d'un manque d'interopérabilité entre les différents réseaux. Chaque infrastructure fonctionne selon ses propres protocoles, ses standards et ses mécanismes de validation, ce qui rend les échanges complexes. Le transfert d'actifs ou d'informations entre blockchains nécessite souvent des solutions intermédiaires, comme les bridges, qui introduisent des risques supplémentaires et limitent la fluidité des interactions au sein de l'écosystème.

**Une inefficacité globale** — Cette fragmentation engendre une inefficacité à l'échelle du système. Au lieu d'un réseau unifié, l'écosystème se compose de multiples environnements isolés, ce qui réduit les effets de réseau pourtant essentiels à la monnaie et aux marchés. Les coûts augmentent, les processus se complexifient et la circulation de la valeur est moins fluide. Cette situation contraste avec les systèmes financiers traditionnels, historiquement construits pour favoriser l'intégration et la coordination globale.

### Une contradiction structurelle

**Monnaie et coordination** — La monnaie repose historiquement sur des systèmes coordonnés, capables d'assurer la cohérence des échanges à grande échelle. Qu'il s'agisse des monnaies nationales ou des réseaux de paiement internationaux, leur efficacité dépend de leur acceptation collective et de leur interconnexion. Cette coordination permet de garantir la stabilité, la liquidité et la fluidité des transactions, éléments essentiels au bon fonctionnement des économies modernes.

**Décentralisation et dispersion** — À l'inverse, les architectures blockchain favorisent une logique de décentralisation qui conduit à une dispersion des systèmes. Chaque réseau fonctionne de manière autonome, avec ses propres règles et ses propres communautés. Cette indépendance, bien qu'elle renforce la résilience, complique la

coordination globale. Elle crée une tension entre l'objectif d'autonomie des systèmes et la nécessité d'une interopérabilité pour assurer une circulation efficace de la valeur.

### **Les coûts du modèle**

**Validation et sécurité** — Les blockchains reposent sur des mécanismes de validation destinés à garantir la sécurité des transactions. Ces processus impliquent des ressources importantes, qu'il s'agisse de puissance de calcul ou d'incitations économiques pour les validateurs. Cette exigence crée des coûts structurels, nécessaires au maintien de la confiance dans le système. La sécurité n'est donc pas gratuite : elle repose sur des équilibres complexes entre incitations, consommation de ressources et robustesse des protocoles.

**Évolution et gouvernance** — La montée en charge des réseaux blockchain pose des défis majeurs en matière d'évolution et de gouvernance. À mesure que le nombre d'utilisateurs augmente, les systèmes peuvent rencontrer des limites de performance, entraînant des délais ou des coûts accrus. Par ailleurs, la gouvernance de ces réseaux, souvent décentralisée, rend les décisions d'évolution plus complexes. Ces contraintes illustrent les difficultés à concilier croissance, efficacité et coordination dans des systèmes distribués.

## 5. La tokenisation comme système global

### Identité et tokenisation

**Les soulbound tokens** — Avec les soulbound tokens, la tokenisation s'étend au domaine de l'identité. Contrairement aux tokens classiques, ces actifs sont non transférables et attachés à une personne ou une entité. Ils permettent de représenter des éléments comme des diplômes, des affiliations ou des expériences. Cette approche vise à créer des identités numériques vérifiables, inscrites dans des réseaux décentralisés, et à renforcer les mécanismes de confiance dans les interactions numériques.

**La réputation numérique** — La tokenisation de l'identité ouvre la voie à des systèmes de réputation numérique fondés sur des données vérifiables. Les interactions, les engagements ou les réalisations peuvent être enregistrés sous forme de tokens, constituant un historique fiable. Cette réputation devient un actif en soi, mobilisable dans des contextes économiques ou sociaux. Elle transforme les mécanismes de confiance, en les rendant plus transparents, traçables et potentiellement automatisables au sein des plateformes numériques.

### L'individu comme token

**Fusion identité et paiement** — Dans cette évolution, la distinction entre identité et paiement tend à s'estomper. Les systèmes numériques permettent d'associer directement une personne à ses capacités de transaction, via des identifiants biométriques ou cryptographiques. L'individu devient ainsi le point d'entrée des échanges, sans passer par des instruments externes. Cette fusion simplifie les interactions et ouvre la voie à des systèmes où l'identité elle-même devient un support de valeur et de transaction.

**Disparition des interfaces** — À mesure que ces technologies se développent, les interfaces traditionnelles — cartes, espèces, applications — deviennent moins nécessaires. Les paiements peuvent être intégrés directement dans l'environnement, via la reconnaissance faciale, les objets connectés ou des systèmes automatisés. Cette évolution conduit à une finance invisible, où les transactions s'effectuent sans action explicite de l'utilisateur. Elle transforme l'expérience économique en un processus fluide, intégré dans les usages quotidiens.

### L'économie des machines

**Des agents autonomes** — L'évolution de la tokenisation s'inscrit également dans l'émergence d'agents autonomes capables d'interagir et de prendre des décisions économiques. Ces agents, souvent basés sur l'intelligence artificielle, peuvent gérer des ressources, optimiser des flux ou exécuter des transactions sans intervention humaine directe. Ils deviennent des acteurs économiques à part entière, capables d'utiliser des tokens pour accéder à des services, acheter des données ou mobiliser des capacités techniques.

**Les transactions machine-to-machine** — Dans ce contexte, les échanges ne concernent plus uniquement les individus, mais également les machines entre elles. Les objets connectés, les systèmes automatisés ou les plateformes numériques peuvent effectuer

des paiements en temps réel, selon des règles prédéfinies. Ces transactions machine-to-machine permettent une circulation continue et autonome de la valeur, adaptée à une économie où les interactions sont de plus en plus rapides, distribuées et pilotées par des systèmes intelligents.

## Internet et paiement intégré

**Le protocole x402** — Le protocole x402 illustre une évolution majeure vers l'intégration des paiements dans les architectures du web. En s'appuyant sur le code HTTP « 402 Payment Required », il permet d'associer directement une requête numérique à une transaction. Cette approche transforme les interactions en ligne en échanges économiques immédiats, où l'accès à une ressource peut être conditionné à un paiement automatisé, facilitant ainsi des modèles d'usage à la demande.

**Paiement natif du web** — Avec ces innovations, le paiement devient une fonctionnalité native d'Internet, au même titre que l'échange d'informations. Les transactions peuvent être intégrées directement dans les flux numériques, via des API ou des protocoles automatisés. Cette évolution réduit les frictions, supprime les étapes intermédiaires et permet des micropaiements en temps réel. Elle ouvre la voie à une économie où chaque interaction en ligne peut devenir une transaction économique.

## Une économie invisible

**Automatisation des échanges** — La généralisation de la tokenisation et des systèmes programmables conduit à une automatisation croissante des échanges économiques. Les transactions peuvent être déclenchées par des événements, exécutées par des smart contracts et optimisées par des algorithmes. Cette automatisation réduit l'intervention humaine et permet une gestion continue des flux de valeur. L'économie devient ainsi plus réactive, capable de s'adapter en temps réel aux conditions et aux besoins.

**Disparition des frictions** — Dans ce modèle, les frictions traditionnelles des échanges — délais, coûts, intermédiaires — tendent à disparaître. Les paiements sont instantanés, intégrés et souvent invisibles pour l'utilisateur. Les processus administratifs sont simplifiés, voire automatisés. Cette fluidité transforme l'expérience économique, en rendant les transactions presque imperceptibles. Elle marque l'émergence d'une économie où la circulation de la valeur est aussi naturelle et rapide que celle de l'information.

## 6. Monnaie programmable et liquidité

### Les nouvelles formes de monnaie

**Les CBDC** — Les monnaies numériques de banque centrale (CBDC) représentent une évolution des monnaies souveraines vers des formats digitaux. Émises par les banques centrales, elles visent à offrir un instrument de paiement sûr, stable et directement accessible sous forme numérique. Les CBDC permettent d'améliorer l'efficacité des systèmes de règlement et de renforcer le contrôle des flux monétaires, tout en s'inscrivant dans les infrastructures financières existantes.

**Les stablecoins** — Les stablecoins constituent une forme de monnaie numérique privée, généralement adossée à des actifs comme des devises ou des obligations. Ils combinent la stabilité des monnaies traditionnelles avec la flexibilité des technologies blockchain. Utilisés pour les paiements, les échanges ou la finance décentralisée, ils facilitent les transactions rapides et globales. Leur développement soulève toutefois des enjeux de régulation et de contrôle, notamment en matière de stabilité financière.

**Les dépôts tokenisés** — Les dépôts tokenisés correspondent à la représentation numérique des dépôts bancaires sous forme de tokens. Émis par les banques, ils s'intègrent dans les systèmes financiers existants tout en bénéficiant des avantages de la blockchain, comme la capacité de programmation et la rapidité des transactions. Ils offrent une passerelle entre la finance traditionnelle et les nouveaux systèmes numériques, permettant d'automatiser certains processus et d'améliorer l'efficacité des échanges.

### Des paiements automatisés

**Une logique événementielle** — La monnaie programmable introduit une logique de paiement fondée sur des événements. Les transactions ne sont plus déclenchées manuellement, mais en réponse à des conditions prédéfinies, comme la livraison d'un bien ou la validation d'un service. Cette approche repose sur des smart contracts capables d'exécuter automatiquement des actions. Elle transforme les flux financiers en processus dynamiques, intégrés aux opérations économiques et pilotés par des règles codées.

**En temps réel** — Cette automatisation s'accompagne d'un passage au temps réel dans l'exécution des paiements. Les délais traditionnels de règlement tendent à disparaître, au profit de transactions instantanées. La circulation de la valeur devient continue, sans interruption ni traitement différé. Cette évolution améliore la gestion de la liquidité, réduit les risques opérationnels et permet une adaptation immédiate aux conditions économiques, renforçant ainsi l'efficacité globale des systèmes financiers.

### L'intelligence artificielle financière

**L'optimisation des flux** — L'intégration de l'intelligence artificielle dans les systèmes financiers permet d'optimiser la gestion des flux de manière continue. Les algorithmes analysent les données en temps réel pour anticiper les besoins de liquidité, ajuster les allocations et réduire les inefficacités. Cette capacité d'analyse transforme la gestion financière, en la rendant plus prédictive et plus réactive, tout en améliorant l'utilisation des ressources disponibles.

**Une orchestration** — Au-delà de l'optimisation, l'intelligence artificielle joue un rôle d'orchestrateur des flux financiers. Elle coordonne les paiements, les règlements et les décisions en fonction de règles prédéfinies et de conditions évolutives. Cette orchestration permet de synchroniser différents systèmes et instruments, tout en maintenant un cadre de contrôle. Elle contribue à structurer un environnement où les opérations financières sont intégrées et pilotées de manière cohérente.

### **La transformation de la trésorerie**

**Une liquidité programmable** — La tokenisation et la monnaie programmable transforment la gestion de la liquidité en la rendant adaptable et automatisée. Les flux financiers peuvent être déclenchés en fonction d'événements spécifiques, optimisant ainsi l'allocation des ressources. Cette liquidité programmable permet de réduire les immobilisations inutiles et d'améliorer la gestion des besoins financiers, tout en offrant une plus grande flexibilité dans les opérations de trésorerie.

**La finance en flux** — Cette évolution conduit à une transformation plus large vers une finance en flux, où les opérations ne sont plus traitées de manière séquentielle mais continue. Les paiements, les règlements et les ajustements s'effectuent en temps réel, intégrés dans les processus économiques. Cette approche améliore la visibilité, réduit les délais et renforce la capacité d'adaptation des organisations, en alignant la gestion financière sur la dynamique de l'économie numérique.

## 7. Confiance et coordination

### Les fondements de la confiance

**Consensus et acceptation** — La valeur des tokens repose avant tout sur un consensus collectif. Comme dans les systèmes monétaires traditionnels, leur légitimité dépend de leur acceptation par les utilisateurs. Ce consensus peut être institutionnel ou technologique, mais il reste indispensable pour garantir la stabilité des échanges. La blockchain formalise ce mécanisme en inscrivant les règles dans le code, mais la confiance demeure fondée sur l'adhésion des participants au système.

**Les réseaux de confiance** — Les systèmes tokenisés s'appuient sur des réseaux de confiance distribués, où les participants valident et partagent l'information. Ces réseaux remplacent en partie les institutions centralisées, en permettant une vérification collective des transactions. Toutefois, cette confiance reste structurée par des règles et des incitations. Elle repose sur un équilibre entre transparence, sécurité et participation, qui conditionne le bon fonctionnement des écosystèmes numériques.

### Les limites de la décentralisation

**Une absence de coordination** — Si la décentralisation renforce la résilience des systèmes, elle pose des problèmes de coordination. L'absence d'autorité centrale rend plus difficile l'alignement des acteurs et la gestion des évolutions. Les décisions doivent être prises collectivement, ce qui peut ralentir les processus et créer des divergences. Cette difficulté de coordination limite l'efficacité globale et souligne les tensions entre autonomie des réseaux et nécessité d'organisation.

**Le rôle des intermédiaires** — Contrairement à certaines attentes initiales, la décentralisation ne supprime pas totalement les intermédiaires. De nouveaux acteurs émergent pour faciliter les échanges, assurer la conformité ou connecter les systèmes entre eux. Ces intermédiaires jouent un rôle essentiel dans la structuration de l'écosystème, en apportant des services de coordination et de gestion des risques. Ils illustrent la transformation, plutôt que la disparition, des fonctions d'intermédiation.

### Vers une coordination intelligente

**L'interopérabilité** — Face à la fragmentation des systèmes, l'interopérabilité devient un enjeu central. Elle vise à permettre la communication et les échanges entre différents blockchains et infrastructures financières. Des solutions techniques émergent pour connecter les réseaux, faciliter le transfert d'actifs et harmoniser les standards. Cette capacité d'interconnexion est essentielle pour restaurer des effets de réseau et construire un système plus cohérent, capable de soutenir une circulation fluide de la valeur.

**Le rôle de l'IA** — L'intelligence artificielle apparaît comme un outil clé pour organiser cette complexité croissante. Elle peut analyser les flux, arbitrer entre différents réseaux et optimiser les transactions en fonction des conditions du marché. En agissant comme une couche d'orchestration, elle contribue à coordonner des systèmes hétérogènes. L'IA permet ainsi de dépasser certaines limites de la décentralisation, en apportant une forme de cohérence et d'efficacité à l'ensemble de l'écosystème.

## 8. Des enjeux pour une économie nationale

### Les avantages

**Efficacité et réduction des coûts** — La tokenisation permet d'automatiser de nombreux processus financiers, réduisant ainsi les coûts opérationnels. En limitant les intermédiaires et en simplifiant les procédures, elle améliore l'efficacité des transactions. Les délais de règlement sont raccourcis et les ressources sont mieux allouées. Cette optimisation des processus constitue un levier important pour renforcer la compétitivité des systèmes financiers à l'échelle nationale.

**Transparence et traçabilité** — Les systèmes tokenisés offrent une meilleure traçabilité des transactions grâce à l'enregistrement des données dans des registres numériques. Chaque opération peut être suivie, vérifiée et auditée, ce qui renforce la transparence. Cette caractéristique facilite la lutte contre la fraude, améliore la conformité réglementaire et renforce la confiance dans les échanges économiques, tout en permettant une meilleure supervision des flux financiers.

**L'inclusion financière** — La tokenisation favorise l'accès aux services financiers pour un plus grand nombre d'acteurs. En réduisant les barrières à l'entrée, elle permet à des populations ou à des entreprises traditionnellement exclues d'accéder à des instruments d'investissement et de paiement. Cette ouverture contribue à élargir la base économique et à intégrer davantage d'acteurs dans les circuits financiers, renforçant ainsi la dynamique de croissance.

**L'innovation économique** — En facilitant la création de nouveaux instruments et de nouveaux marchés, la tokenisation stimule l'innovation. Elle permet de concevoir des modèles économiques plus flexibles, adaptés à l'économie numérique. De nouveaux services émergent, combinant finance, technologie et données. Cette capacité d'innovation constitue un atout stratégique pour les économies nationales souhaitant se positionner dans les secteurs à forte valeur ajoutée.

**La souveraineté monétaire** — Enfin, la tokenisation ouvre des perspectives en matière de souveraineté monétaire, notamment à travers les monnaies numériques de banque centrale. Elle permet aux États de conserver un contrôle sur les flux financiers tout en modernisant leurs infrastructures. Cette capacité à intégrer les innovations tout en préservant l'autorité monétaire est essentielle dans un contexte de concurrence entre systèmes financiers et de montée en puissance des acteurs privés globaux.

### Les risques

**La fragmentation du système** — La multiplication des blockchains et des standards peut conduire à une fragmentation du système financier. Cette dispersion limite les effets de réseau et complique les échanges entre plateformes. Pour une économie nationale, cela peut affaiblir la cohérence des infrastructures financières et réduire l'efficacité globale. L'absence d'un cadre unifié peut ainsi freiner le développement d'un écosystème intégré et compétitif.

**Des risques technologiques** — La tokenisation repose sur des infrastructures technologiques complexes, exposées à des risques de cybersécurité et à des vulnérabilités émergentes. Les attaques informatiques, les défaillances de smart

contracts ou les enjeux liés à l'informatique quantique peuvent compromettre la sécurité des systèmes. Ces risques nécessitent des investissements importants en matière de protection et de résilience, ainsi qu'une adaptation continue des normes de sécurité.

**Surveillance et vie privée** — La traçabilité des transactions, si elle renforce la transparence, pose également des questions en matière de vie privée. La capacité à suivre les flux financiers peut conduire à une surveillance accrue des individus et des entreprises. Dans certains cas, cela peut limiter la liberté économique et soulever des enjeux éthiques. Trouver un équilibre entre transparence et protection des données devient un défi majeur pour les politiques publiques.

**L'instabilité financière** — Le développement rapide des actifs tokenisés et des crypto-actifs peut accentuer la volatilité des marchés. L'absence de régulation uniforme et la diversité des instruments peuvent créer des risques systémiques. Les flux de capitaux peuvent se déplacer rapidement, rendant les économies plus sensibles aux chocs. Cette instabilité potentielle nécessite une vigilance accrue et des mécanismes de régulation adaptés.

**Une dépendance aux infrastructures** — Enfin, la tokenisation peut accroître la dépendance à des infrastructures technologiques, souvent contrôlées par des acteurs privés ou internationaux. Cette dépendance pose des enjeux de souveraineté et de sécurité. Les États doivent s'assurer de conserver une maîtrise suffisante des systèmes critiques, afin de garantir la continuité des services et de protéger leurs intérêts stratégiques.

## Des choix stratégiques

**Tokeniser la monnaie** — La tokenisation de la monnaie, notamment à travers les CBDC, permet de moderniser les systèmes de paiement tout en conservant un contrôle institutionnel. Elle offre des avantages en termes d'efficacité et de traçabilité, mais soulève également des questions sur le rôle des banques et la gestion de la vie privée. Ce choix implique de repenser l'architecture monétaire nationale.

**Tokeniser les actifs** — La tokenisation des actifs vise à transformer les marchés en rendant les biens plus liquides et accessibles. Elle peut dynamiser l'investissement et favoriser l'innovation, mais nécessite un cadre réglementaire solide pour éviter les dérives. Ce choix stratégique consiste à intégrer progressivement ces nouveaux instruments dans les marchés existants, en assurant leur stabilité et leur transparence.

**Tokeniser l'économie** — La perspective la plus ambitieuse consiste à envisager une tokenisation globale de l'économie, où la majorité des échanges et des actifs seraient représentés sous forme numérique. Cette approche permettrait une automatisation poussée et une intégration complète des flux économiques. Toutefois, elle pose des enjeux majeurs en matière de gouvernance, de souveraineté et de contrôle, nécessitant une réflexion stratégique approfondie.

**Une nouvelle couche d'infrastructure** — Si la tokenisation permet de représenter et de faire circuler la valeur, elle ne garantit pas en elle-même la validité des transactions. Dans les systèmes actuels, la confiance repose encore sur des contrôles a posteriori, des intermédiaires et des cadres externes. Dans un environnement numérique fragmenté, cette approche atteint ses limites. L'enjeu devient alors de pouvoir décider automatiquement si une transaction est légitime avant son exécution.

**Trust Signal : de la confiance déclarative à la confiance opérationnelle** — L'émergence de mécanismes comme Trust Signal marque une évolution décisive. Cette approche permet d'intégrer directement les règles dans la transaction, en vérifiant les identités, en appliquant les contraintes réglementaires et en automatisant la conformité. Agissant comme un oracle de conformité, Trust Signal transforme la logique des systèmes financiers : la confiance n'est plus supposée ni vérifiée après coup, elle devient une fonction opérationnelle intégrée aux échanges.

**Vers une finance exécutable** — Cette transformation conduit à un changement de paradigme. La finance ne repose plus uniquement sur des déclarations et des contrôles externes, mais sur des règles exécutées en temps réel. Les transactions deviennent conditionnelles, vérifiables et opposables dès leur initiation. Cette évolution est essentielle pour permettre l'interopérabilité des systèmes, l'engagement des institutions et le passage à l'échelle de la tokenisation dans un environnement économique globalisé.

## Conclusion

**Une évolution en cinq phases** — L'analyse des travaux de Chris Skinner met en évidence une trajectoire progressive de la tokenisation. D'abord conçue comme un outil de sécurisation des paiements, elle évolue vers un instrument financier, puis s'impose comme une infrastructure de marché, avant de s'étendre à un système global d'organisation de la valeur. Une cinquième phase émerge désormais : celle de la confiance exécutable. Elle constitue le véritable Game Changer de cette transformation, en déplaçant l'enjeu de la circulation de la valeur vers les conditions de sa validation.

**La valeur comme information programmable** — La tokenisation transforme la valeur en information numérique, capable d'être codée, stockée et transmise. Cette évolution permet également de programmer des conditions d'exécution, intégrant la logique des smart contracts et des systèmes automatisés. La valeur n'est plus statique : elle devient dynamique, intégrée dans des processus numériques capables d'interagir avec leur environnement et de déclencher des actions en fonction de règles définies.

**Un enjeu de pouvoir économique** — Au-delà de ses dimensions technologiques, la tokenisation soulève des enjeux de pouvoir. Contrôler les infrastructures, les standards et les protocoles revient à influencer la circulation de la valeur. Avec l'émergence de la confiance exécutable, ce pouvoir se déplace vers ceux qui maîtrisent les mécanismes de validation et de décision. La question devient alors stratégique, car elle conditionne la capacité à organiser et orienter les flux économiques.

**Vers une économie automatisée et gouvernée** — La convergence entre tokenisation, intelligence artificielle et confiance programmable ouvre la voie à une économie largement automatisée. Les transactions deviennent fluides, intégrées et exécutées en temps réel, tandis que les règles sont appliquées directement au sein des systèmes. Cette évolution promet des gains d'efficacité majeurs, mais impose également de repenser la gouvernance afin d'assurer un équilibre durable entre automatisation, contrôle, responsabilité et souveraineté des systèmes.