

Credit : Sorare

**Romain LIQUARD**

# JETONS NON-FONGIBLES

## L'EFFET MBAPPÉ

Février 2021

AGIR CHAQUE JOUR DANS VOTRE INTÉRÊT  
ET CELUI DE LA SOCIÉTÉ



ÉTUDES ÉCONOMIQUES GROUPE

# SOMMAIRE

- 1 LES JETONS NON-FONGIBLES, DES ACTIFS NUMÉRIQUES UNIQUES
- 2 LA COURSE À LA STANDARDISATION DES JETONS NON-FONGIBLES
- 3 LES JETONS NON-FONGIBLES PAR L'EXEMPLE OU L'EFFET MBAPPÉ
- 4 FAUT-IL CROIRE À LA CROISSANCE DES JETONS NON-FONGIBLES ?
- 5 LA TOKENISATION OU LA *NOUVELLE FRONTIÈRE* DU NUMÉRIQUE ?
- 6 *GLOSSAIRE*

# TAKEAWAY

Encodé dans un programme informatique, un **jeton non-fongible est un actif numérique cryptographique aux caractéristiques propres qui le rendent totalement unique** (en anglais *NFT* pour *Non-Fungible Token*).

La **blockchain Ethereum** a été le premier protocole d'échanges décentralisés à coder la non fongibilité d'un actif numérique en adoptant la norme **ERC-721** popularisée par le jeu CryptoKitties.

Si les NFT sont non interchangeables, ils sont par contre **échangeables** sur des plateformes ou applications décentralisées contre des crypto-monnaies.

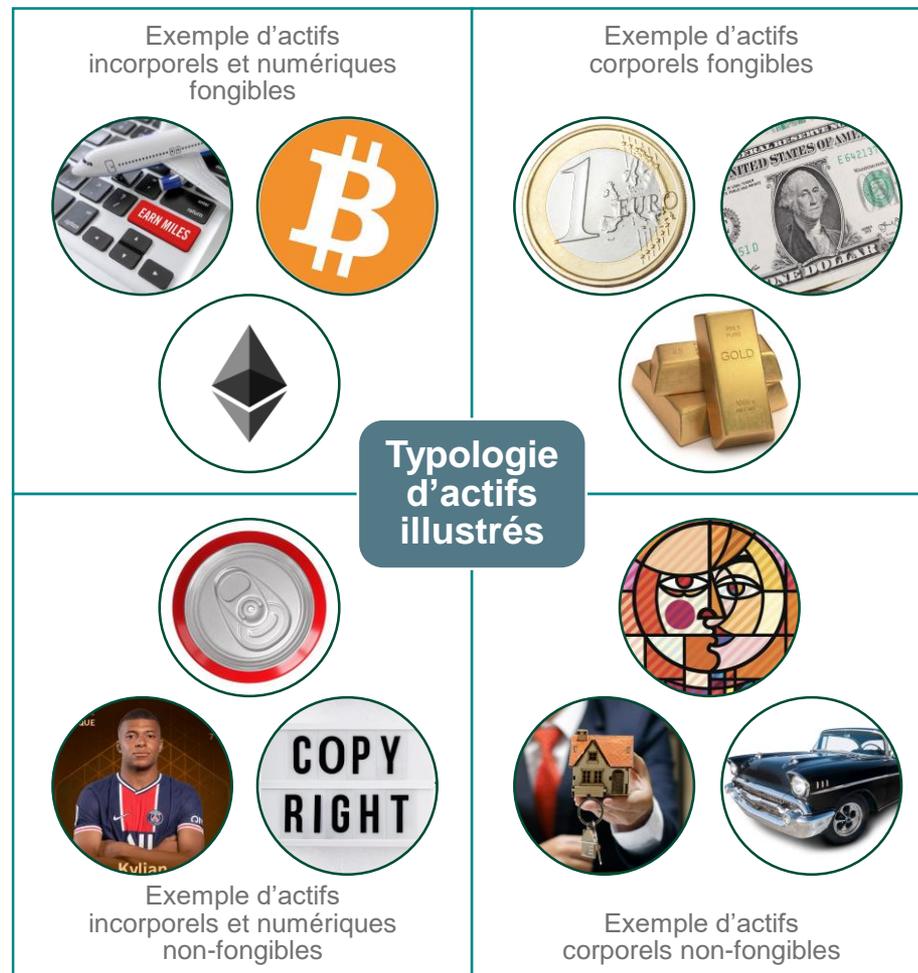
**Le marché des NFT reste confidentiel** avec des transactions en 2020 qui a atteint les 250,8 millions de dollars.

En transposant dans un monde virtuel des jumeaux numériques d'actifs corporels ou incorporels de la vie réelle, **les NFT participent à la tokenisation de l'économie, un domaine aux très fortes potentialités pour l'industrie et les services.**

**En toile de fond de la tokenisation, se dessine clairement l'économie de la confiance.** La chaîne de tiers de confiance ou de sous-traitance qui participe à l'infrastructure de cet écosystème naissant et mouvant sera l'un des enjeux principaux de ce marché.

**Le marché des jetons non-fongibles et des actifs numériques en règle général est appelé à croître.** Les législateurs ouvrent des brèches réglementaires, les cas d'usage se multiplient, la standardisation des jetons progresse.

Le marché des jetons non-fongibles pourrait souffrir **du manque de transparence** de sa chaîne de tiers de confiance, de la **surchauffe des crypto-monnaies**, de son **impact environnemental** élevé.



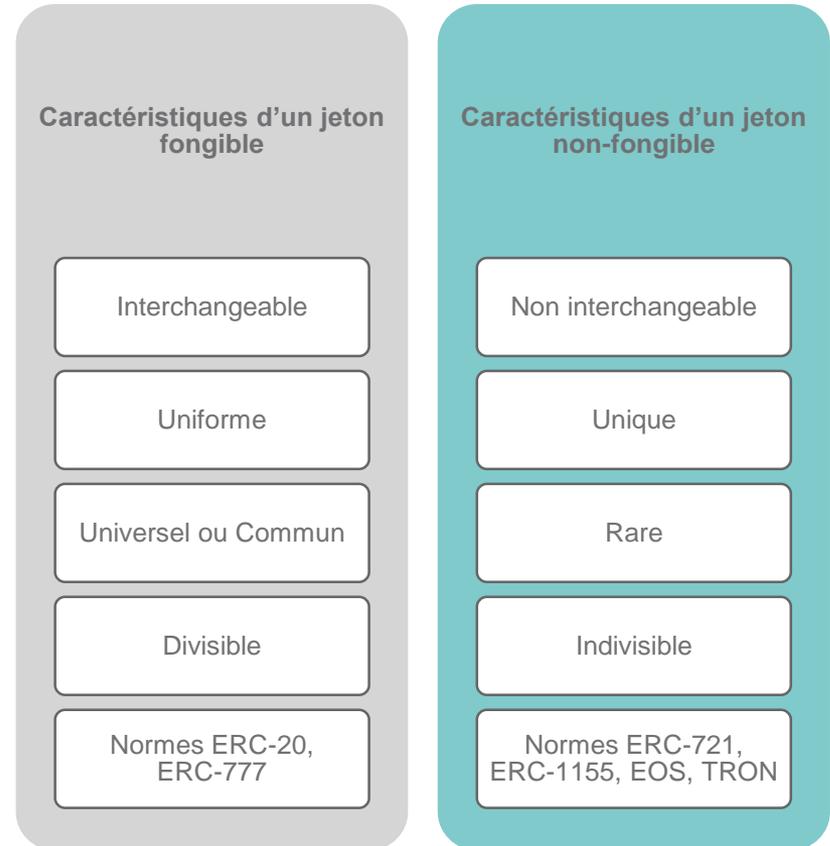
Sources : Crédit Agricole SA / ECO

# LES JETONS NON-FONGIBLES, DES ACTIFS NUMÉRIQUES UNIQUES

## LES JETONS NON-FONGIBLES (NFT OU *NON-FUNGIBLE TOKEN*) SONT DES ACTIFS NUMÉRIQUES CRYPTOGRAPHIQUES DOTÉS DE CARACTÉRISTIQUES PROPRES QUI LES RENDENT TOTALEMENT UNIQUES

Encodé dans un programme informatique, un **jeton non-fongible** est un **actif numérique cryptographique** à qui ses concepteurs ont attribué des données, des informations, des caractéristiques propres qui le rendent totalement unique. Un NFT est donc un **jeton unique en son genre, non substituable ou interchangeable**. Bien qu'on puisse dans certaines circonstances l'enrichir de nouveaux attributs après sa création, il forme cependant un « **tout numérique** » qui reste totalement **indivisible** et **non fractionnable**. Autrement dit, par construction, un NFT ne peut pas être subdivisé et échangé contre un autre NFT (*a contrario* des jetons fongibles comme les crypto-monnaies). Nés pour et par le Code informatique dans le sens où ils sont essentiellement des actifs nativement numériques, **les NFT peuvent aussi être la représentation – dans un monde numérique – d'actifs bien réels** rares, exclusifs ou uniques eux-mêmes non-fongibles. En transposant dans un monde virtuel des jumeaux numériques d'actifs corporels ou incorporels de notre vie réelle, **les NFT participent à la *tokenisation* de l'économie**. Ce processus qui consiste à créer le double numérique d'un actif de notre vie de tous les jours participe à **l'émergence d'une nouvelle chaîne de valeur et d'échange de valeur au sein d'écosystèmes financiers décentralisés**.

Pour bien comprendre ce qui se joue dans ces environnements de finance programmable, il faut rappeler que **le jeton ainsi créé par le code informatique n'a en lui-même aucune valeur**. Il ne tire en effet sa valeur que du bien ou de l'actif qu'il représente. Cette valeur peut s'apprécier selon le degré de rareté, les qualités intrinsèques de l'actif ou encore se dégrader selon des événements qui l'impacteraient dans la « vraie vie » ou sa vie numérique. Si les NFT sont non interchangeables, ils sont par contre **échangeables** contre des jetons numériques mais fongibles (crypto-monnaies) **sur des plateformes ou applications décentralisées** entièrement régies par le Code.



Sources : Crédit Agricole SA / ECO

# LES JETONS NON-FONGIBLES, DES ACTIFS NUMÉRIQUES UNIQUES

## UN ACTIF NUMÉRIQUE EN CROISSANCE MAIS ENCORE CONFIDENTIEL DONT LA VALEUR TOTALE DE TOUTES LES TRANSACTIONS A ATTEINT LES 250,8 MILLIONS DE DOLLARS EN 2020

D'après le site NonFungible.com qui publie un état des lieux annuel du marché des NFT, **la valeur totale de toutes les transactions** opérées sur des actifs NFT de type ERC-721 (soit l'essentiel du marché) **a atteint les 250,8 millions de dollars en 2020**. Comptabilisé à 222 179, le nombre de portefeuilles cryptographiques actifs à l'achat, à la vente ou qui interagissent plus largement avec les NFT est en hausse de 97%. Même si un utilisateur peut détenir plusieurs portefeuilles cryptographiques, on peut donc estimer que **le marché des NFT a conquis un maximum de 100 000 nouveaux utilisateurs en un an**. Pour être honnête, ce chiffre est certainement plus proche des **30 000** à la lecture de la croissance des portefeuilles actifs à l'achat. Dans l'ensemble, ces statistiques suggèrent que **la communauté des propriétaires et traders de NFT a considérablement augmenté en 2020 marquant une rupture avec 2019** (une année qui n'avait vu cette communauté que très peu se développer).

**Le marché des NFT enregistre pour 2020 une capitalisation « boursière » estimée autour des 339 millions de dollars**. Bien que ce chiffre soit particulièrement difficile à déterminer, il suggère une **forte croissance de la valorisation des NFT** tractée par le développement des **mondes virtuels** (Decentraland, The Sandbox et Cryptovoxels) et des spécialistes du **jeu** (Axie Infinity Gods Unchained, Sorare).

**Le marché des NFT n'est pas totalement décorrélé de celui des crypto-monnaies** dans la mesure où il peut **souffrir de l'augmentation des frais de transaction** du réseau Ethereum (Gaz ou *Gas Fee*). Ces frais sont continuellement sous-tension sous l'effet des crypto-monnaies et du développement des échanges liés à l'essor de la Finance décentralisée (*DeFi, Decentralized Finance*).

L'été 2020 qui a vu le prix du gaz atteindre ses plus hauts historiques de l'année a également vu les achats de NFT toucher leurs plus bas historiques de l'année. Il semble par ailleurs possible que la valeur moyenne des NFT soit corrélée à l'évolution du gaz. **Si ces corrélations restent à démontrer sur la durée, elles sont le reflet d'un écosystème dépendant de chocs exogènes qui pourraient en limiter ou en perturber de facto la croissance.**

### Distribution de la capitalisation « boursière » des jetons non-fongibles par éditeur (extrait)



Source : nonfungible.com

# LES JETONS NON-FONGIBLES, DES ACTIFS NUMÉRIQUES UNIQUES

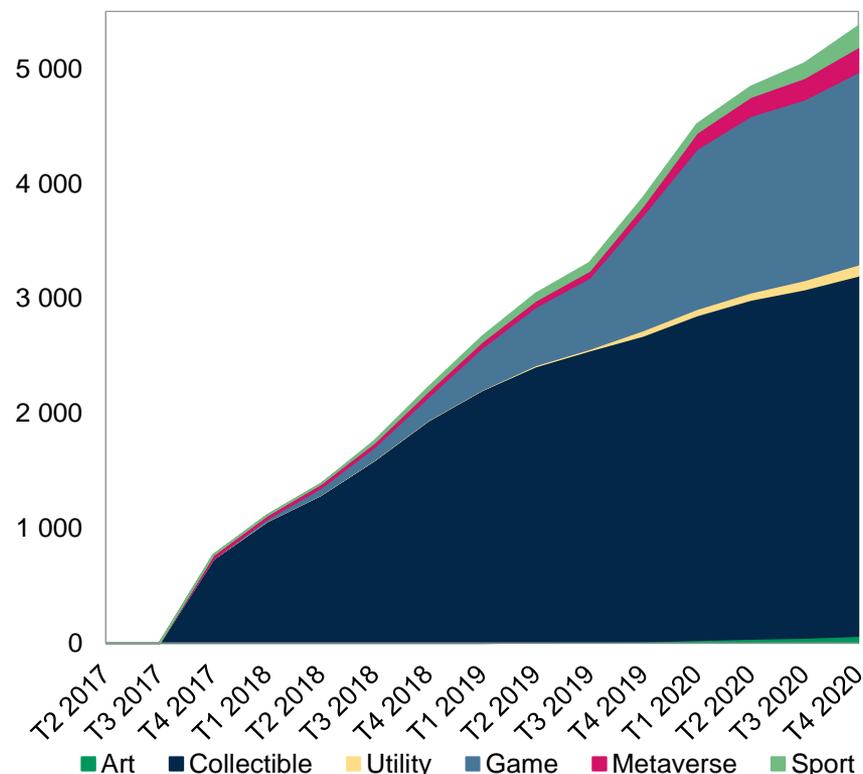
## DES JETONS NOYÉS DANS L'OCÉAN ETHEREUM AVEC UNE CAPITALISATION DE MARCHÉ NE REPRÉSENTANT QUE 1,01% DE LA CAPITALISATION « BOURSIÈRE » DE L'ETHER

Avec 6,6 millions de transactions (toutes catégories confondues) enregistrées en 2020 (à comparer aux 9,5 millions de 2019), le marché des NFT a considérablement baissé en nombre d'opérations « identifiables » sur une année du fait de la progression des *side-chains* (blockchain secondaire rattachée à une blockchain principale) qui voient les éditeurs offrir à leurs utilisateurs des interactions possibles en dehors du réseau Ethereum. Un chiffre à analyser avec prudence mais qui montre une année 2020 dynamique.

Les NFT ne représentent qu'un tout petit sous-ensemble des transactions Ethereum dont le nombre avoisine sur l'année les 330 millions. En valeur relative, cette proportion tend même à baisser (elle a chuté de moitié passant de près de 4% en 2019 à 2% en 2020). Rapportés à la capitalisation « boursière » des crypto-monnaies, les NFT disparaissent totalement du paysage presque totalement dilués dans un océan de valorisation stratosphérique. Nonfongible.com calcule que la capitalisation de marché des NFT ne représente respectivement que 0,17% et 1,01% des capitalisations boursières du Bitcoin et de l'Ether (crypto-monnaie du réseau Ethereum).

Il n'existe *a priori* pas de corrélation entre la valeur de l'Ether et les volumes échangés sur le marché des NFT. Néanmoins, le deuxième semestre de l'année 2020 a été marqué par une baisse significative des volumes traités en nombre de transactions alors même que la valeur de l'Ether s'appréciait. Notons que si l'Ether reste la crypto-monnaie qui participe le plus aux échanges de NFT, pas moins de 46 crypto-monnaies différentes ont été utilisées pour les achats de NFT en 2020.

Nombre cumulé de ventes de NFT par catégorie depuis 2017 (en milliers)



Sources : Crédit Agricole SA / ECO ; Nonfongible.com

# LA COURSE À LA STANDARDISATION DES JETONS NON-FONGIBLES

## LA BLOCKCHAIN ETHEREUM A ÉTÉ LE PREMIER PROTOCOLE D'ÉCHANGES DÉCENTRALISÉS À ENCODER LA NON FONGIBILITÉ D'UN ACTIF NUMÉRIQUE

Pour répondre principalement à des enjeux de mises à jour, de sécurité, de développement de son code et de ses normes dont les ERC (*Ethereum Request for Comment*), le **protocole Ethereum évolue régulièrement sous l'effet de propositions d'améliorations** (*EIP pour Ethereum Improvement Propositions*). Ces propositions sont faites par la communauté de ses développeurs qui décide ou non de les adopter.

Les **normes ERC** – qui évoluent donc au gré de ces avancées – sont des standards qui définissent des **règles et caractéristiques à mettre en œuvre pour créer des jetons** circulables, transférables, échangeables et stockables entre plateformes et portefeuilles d'échange fonctionnant sous Ethereum. Ces normes (un numéro est attribué et accolé au sigle ERC à chaque proposition) sont donc à l'écosystème programmatique décentralisé d'Ethereum ce que les normes ISO sont dans la vie réelle aux industriels.

C'est grâce à ce processus d'amélioration ou d'innovation continue que la blockchain Ethereum a été **le premier protocole d'échanges décentralisés à coder la non fongibilité d'un actif numérique, en adoptant la norme ERC-721** popularisée par le jeu CryptoKitties. Mais cette norme – dont les règles imposent l'exécution de contrats intelligents à chaque émission de jeton – empêche *de facto* le développement d'actifs numériques non-fongibles aux milliers d'attributs différents. Cette situation a donc conduit la communauté d'Ethereum à réagir en adoptant la **norme ERC-1155**.

Bien que bénéficiant de sa situation de pionnier, **Ethereum n'est pas le seul protocole à développer des normes pour la création de ces actifs numériques**. En avril 2019, le consortium Enterprise Ethereum Alliance (EEA) a annoncé se pencher sur la **standardisation universelle des jetons** pour les rendre interoperables entre blockchains.

Norme Ethereum proposée le 19/11/2015 permettant la création de jetons fongibles. Norme popularisée par les ICO et les cryptomonnaies.

### ERC-20 Token



### ERC-721 Token

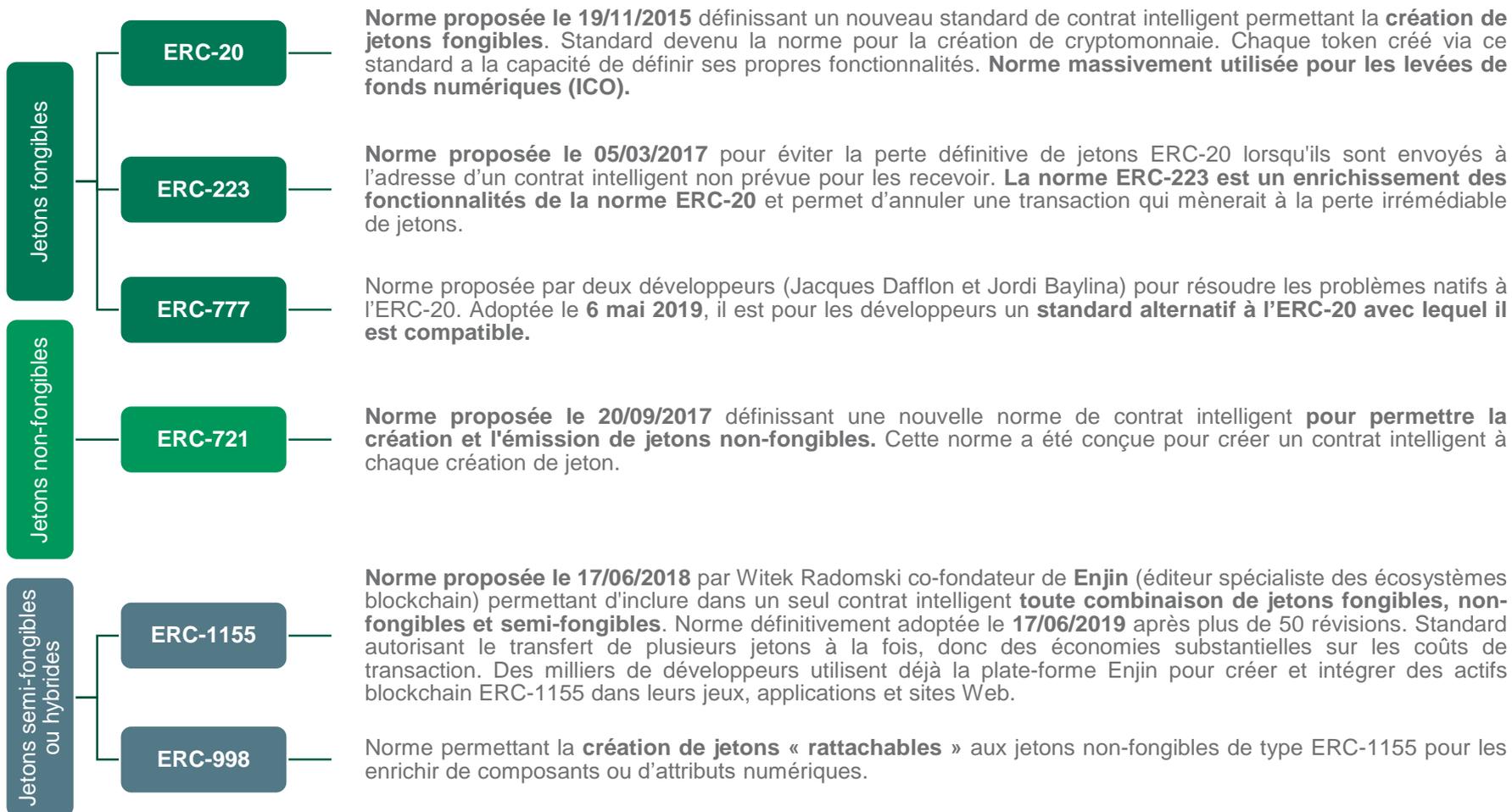


Norme Ethereum proposée le 20/09/2017 permettant la création de jetons non-fongibles. Pour chaque jeton, un contrat intelligent est émis.

Sources : Crédit Agricole SA / ECO ; Async Labs

# LA COURSE À LA STANDARDISATION DES JETONS NON-FONGIBLES

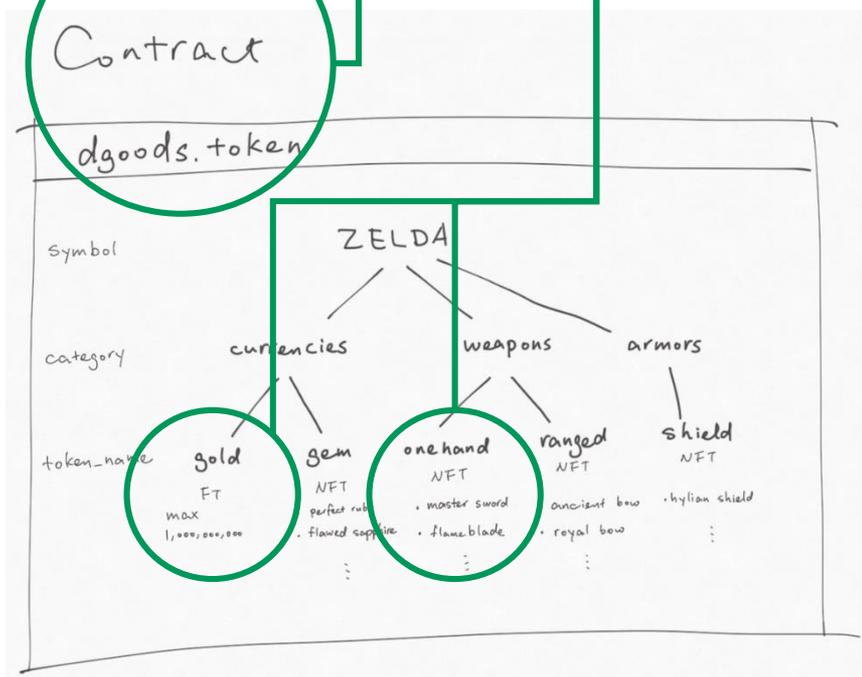
## 6 NORMES ERC PARMIS LES PLUS CONNUES OU UTILISÉES POUR CRÉER DES JETONS SUR LA BLOCKCHAIN ETHEREUM



# LA COURSE À LA STANDARDISATION DES JETONS NON-FONGIBLES

## DES JETONS NON-FONGIBLES AUX ACTIFS SEMI-FONGIBLES. LA NORME ERC-1155 FAIT ENTRER LES ACTIFS NUMÉRIQUES DANS L'ÈRE DE L'HYBRIDATION

Illustration libre d'un jeton semi-fongible encodé dans un seul et unique contrat intelligent mais composé de plusieurs sous-jetons fongibles et non-fongibles.



Sources : Crédit Agricole SA / ECO ; EOS

Proposé par la société Enjin et considéré comme une version innovante de l'ERC-721, le standard ERC-1155 permet la combinaison dans un même contrat intelligent d'éléments fongibles (du type ERC-20) et non-fongibles (du type ERC-721). Cela permet par exemple l'hybridation de plusieurs jetons non-fongibles avec une combinaison de crypto-monnaies. Les développeurs sont donc en mesure de créer des jetons qualifiés de semi-fongibles.

Ce nouveau standard encore émergent est vu comme un effet d'aubaine pour l'industrie du jeu vidéo qui envisage d'attacher aux NFT des milliers d'éléments numériques différents et de développer des passerelles entre univers de jeu et mondes virtuels les rendant ainsi potentiellement interoperables.

Un autre avantage de l'ERC-1155 est qu'il permet de transférer plusieurs éléments différents architecturant le jeton à plusieurs destinataires et ceci en une seule transaction.

Pour Ethereum, ce standard réduit ses coûts de transaction, la congestion de son réseau et augmente considérablement la vitesse de ses transactions. Outre les ERC-721 et 1155, il existe d'autres normes (ERC-994, ERC-420, ERC-809, ERC-1201, ERC-998) permettant également la création de NFT.

En dehors d'Ethereum, d'autres plateformes blockchain comme EOS, NEO, Tron, WAX, Flow tentent à leur tour de développer leurs propres standards NFT. EOS a par exemple lancé la norme dGoods. Développé en open source, ce standard est adoptable par n'importe quelle blockchain. Le 24 décembre 2020, Tron a annoncé la sortie de son standard TRC-721 !

# LES JETONS NON-FONGIBLES PAR L'EXEMPLE OU L'EFFET MBAPPÉ

## LES CARTES DU FANTASY FOOTBALL SORARE OU L'EFFET MBAPPÉ

1 - Cette carte proposée par l'éditeur Sorare est un jeton non-fongible.

Sorare lui a attribué des caractéristiques qui le rendent non-fongible car totalement unique.

Dans cet exemple, le degré de rareté de cette carte représentant le joueur de football du PSG Kylian Mbappé a été fixé à « unique ».

Cela signifie que – pour ce joueur – il n'y a qu'une carte de ce type dans le jeu de Fantasy Football développé par cette application décentralisée. Cet attribut donne nativement à cette carte numérique une valeur intrinsèque dans l'Univers du jeu Fantasy Football de Sorare.

Credit : Sorare



35097448749899428109200867929277486622796831250893595615442589972105896403753

Voir la Carte sur la blockchain

Contract: 0x629A673A8242c2AC4B7B8C5D8735fbaec21A6205

2 - Ce jeton cryptographique NFT a sa propre empreinte numérique, ce qui permet de l'identifier dans la blockchain Ethereum où il est encodé avec ses attributs (extrait du code ci-dessous).

```
name: "Kylian Mbappé 2020-21 • Unique"
description: "Unique Player Cards are only issued"
background_color: "#f3f2f3"
external_url: "?referrer=opensea"
image: "https://assets.sorare.com/card/6c"
attributes:
  0:
    trait_type: "scarcity"
    value: "Unique"
```

3 - La propriété de ce jeton peut être transférée. Ces transferts de propriété sont régis et exécutés par un programme informatique encodé par Sorare selon la norme ERC-721 et identifié lui-aussi par une adresse qui lui est propre. Dans la pratique, chaque jeton fait l'objet d'un *smart contract* qui lui est propre. Chaque joueur et club sont aussi créés dans des contrats intelligents séparés.

# LES JETONS NON-FONGIBLES PAR L'EXEMPLE OU L'EFFET MBAPPÉ

## LES CARTES DU FANTASY FOOTBALL SORARE OU L'EFFET MBAPPÉ

4 - Ce NFT peut faire l'objet de transactions entre pairs dans la blockchain Ethereum impliquant un transfert de propriété.

La propriété de l'actif numérique change de main à la réalisation d'un accord de gré à gré obtenu sur sa valeur.

Cette dernière est définie en cryptomonnaie (ici l'Ether ou ETH).

Txn Hash	Age	From	To
0x6614efaf282300a51...	66 days 10 hrs ago	0x327305a797d92a39c...	0x39746cd02815e5a32...
0x2ce470c1453e65572...	70 days 8 hrs ago	0x00000000000000000000...	0x327305a797d92a39c...

Credit : Sorare



35097448749899428109200867929277486622796831250893595615442589972105896403753  
Voir la Carte sur la blockchain

Contract: 0x629A673A8242c2AC4B7B8C5D8735f5beac21A6205

Contract 0xaeb960ed44c8a4ce848c50ef451f472a503456b2

5 - Chez Sorare, pour éviter que ces transactions financières échouent faute de liquidité insuffisamment disponible du côté de l'acheteur, celles-ci sont centralisées avant d'être exécutées. Ceci afin de permettre à la dApp de vérifier et « geler » les fonds nécessaires à la bonne exécution des transactions. **Ce mode opératoire est qualifié de CeDeFi (Centralized Decentralized Finance) par les analystes du cabinet Gartner.**

Ces échanges financiers sont exécutés par un programme informatique encodé à la norme ERC-20 et identifiable par son adresse. A la date du 5 février, ce contrat renvoyait un total de 164.195 transactions.

# LES JETONS NON-FONGIBLES PAR L'EXEMPLE OU L'EFFET MBAPPÉ

## LES CARTES DU FANTASY FOOTBALL SORARE OU L'EFFET MBAPPÉ

6 - Le propriétaire de la carte en demande pour plus de 349 000 euros pour en céder la propriété.

7 - Cette transaction est en réalité à opérer en crypto-monnaies (ici 250 Ether).

8 - La crypto-monnaie peut être acquise par des infrastructures d'échange et de paiement dont les fonctionnalités sont intégrées à l'application décentralisée (dApp) de l'éditeur. Ici Sorare a choisi l'infrastructure développée par Ramp.

Credit : Sorare

2020-21  
**UNIQUE**

7

Le vendeur a fixé un prix minimum de **349 802,50 €**

250.000 **ETH** 349802.52 €

**Kylian Mbappé**

AGE POSITION COUNTRY  
21 Forward France

To 0x39746cd028f15e5a32...  
0x327305a79d92a39c...  
0x327305a79d92a39c...

From 0x327305a79d92a39c...  
0x00000000000000000000...

Age 66 days 10 hrs ago  
70 days 8 hrs ago

Txn Hash 0x6614efaf282300a51...  
0x2ce470c1453e65572...

35097448749899428109200867929277486622796831250893595615442589972105896403753

Voir la Carte sur la blockchain

Contract: 0x629A673A8242c2AC4B7B8C5D8735f5beac21A6205

Contract 0xaeb960ed44c8a4ce848c50ef451f472a503456b2

9 - ... ou directement transféré d'un portefeuille personnel stockant des ETH vers l'adresse de votre portefeuille ouvert dans la dApp.

Deposit avec un portefeuille ETH - Mobile (Avancé)

Wallet Connect

Coinbase Wallet

Portis

Opera

Deposit avec un portefeuille ETH - Desktop (Avancé)

Metamask

**sorare** BUY SELL

YOU PAY  
350753.62 EUR

YOU GET  
250 ETH

Order value can't be higher than 3.48 ETH

--- ETH @ €1,396.10 ---  
Fee as low as ---

PROCEED • TOTAL ---

Powered by Ramp, an FCA-supervised company

# LES JETONS NON-FONGIBLES PAR L'EXEMPLE OU L'EFFET MBAPPÉ

## LES CARTES DU FANTASY FOOTBALL SORARE OU L'EFFET MBAPPÉ

Dans la « vraie vie »

Processus de  
*tokenisation*

Dans un monde numérique

SAISON 2020/2021 STATS



# KYLIAN MBAPPE

LIGUE 1 Uber Eats

Joués	<b>IoT</b>	19
Temps de jeu		1349
Buts marqués		15
Buts / Temps de jeu		15 / 1349
Pourcentage des buts de l'équipe		0
Occasions créés		9
Tirs cadrés		32
Passes décisives		6
Centres		23

Oracles

Les oracles permettent aux contrats intelligents de sourcer dans le monde réel des données (issues par exemple d'objets connectés ou IoT) ou des événements qui déclenchent l'exécution de leurs transactions

Interface utilisateur  
*UX – Expérience Utilisateur*

Credit : Sorare



2020-21 UNIQUE 7

Kylian Mbappé

AGE 21 POSITION Forward COUNTRY France

Technologie  
de registre distribué  
Protocole informatique

Contract: 0xae6960ed44c8a4ce848c50e04514f72a503456b2

Txn Hash	Age	From	To
0x66144e2082300a51...	66 days 10 hrs ago	0x27365a797682a3c...	0x3746e028f16432...
0x2c4470c145366572...	70 days 8 hrs ago	0x0000000000000000...	0x27365a797682a3c...

3509748749899428092008679292774866279683125089359561544258997105896403753  
Voir la Carte sur la blockchain

Contract: 0x629A673A8242c2AC4B7B8C5D8735f5eac21A6205

Finance Décentralisée  
et Programmable (DeFi)

Deposit with a portfolio ETH - Mobile (Avancé)

- Wallet Connect
- Coinbase Wallet
- Portis
- Opera

Deposit with a portfolio ETH - Desktop (Avancé)

- Metamask

**sorare** BUY SELL

YOU PAY 350753.62 EUR

YOU GET 250 ETH

Order value can't be higher than 3.48 ETH

--- ETH @ €1,396.10 ---  
Fee as low as ---

PROCEED + TOTAL

Powered by Ramp, an FCA-supervised company

Infrastructure de  
paiements

# FAUT-IL CROIRE À LA CROISSANCE DES JETONS NON-FONGIBLES ?

## ACCÉLÉRATION DES CAS D'USAGE EN 2020. MARQUES, FRANCHISES SPORTIVES ET INDUSTRIE DU JEU ENTREVOIENT DE NOUVELLES INTERACTIONS CLIENTS À TRÈS FORTE VALEUR AJOUTÉE



### PREUVES SOURCÉES VIA LA PLATEFORME DE VEILLE STRATÉGIQUE GÉOTREND

**Nike** has used [NFTs] to create digital shoes that are linked to real-world shoes; **Formula 1** has developed a racing and collectables trading game; **Louis Vuitton** uses NFTs to track the provenance of luxury goods; and **Samsung** has created an NFT-supported cryptowallet (wired.co.uk)

**Vodafone**, [...] **NFL**, **NBA** are all some of the biggest names with plans to employ NFT in some way (news.bitcoin.com)

The **Blockchain Game Alliance** was formed by a group of companies looking to boost the adoption of blockchain technology in the gaming industry, and it is sponsored by companies like **Ubisoft**, **AMD**, ARK.io, Maker, and **Algorand** (blockonomi.com)

The trusted reward token is the first use case to emerge from the **Token Taxonomy Initiative**, born within **Microsoft** [Azure Blockchain Tokens ] to establish a common framework for tokenizing value across a range of blockchain networks, not just [...] on ethereum (coindesk.com). **Microsoft** has just launched a new program [Azure Heroes] to reward content providers directly with Ethereum blockchain based [on NFT] using Enjin's core technology (boxmining.com)

In addition to the use cases being explored by **Warner Music**, Dapper Labs today announced partnerships with **Ubisoft** developing a racing game where unique cars can be bought, sold, traded and raced (forbes.com). **Ubisoft** has advised other popular blockchain games like fantasy football game Sorare and collectible trading card game Splinterlands (coindesk.com). **Ubisoft** created an NFT-based game for Raving Rabbids (decrypt.co)

The [...] trading card firm **Topps** worked with the Wax blockchain project and created the infamous Garbage Pail Kids cards in digital form using NFT technology (thebitcoinnews.com)

The Sandbox, a Binance Supported "Decentralized" Gaming Virtual World Project has secured over **60 partnerships** [including] **Atari** [...] to build a fun, creative 'play-to-earn' platform that offers virtual worlds and game experiences owned and created by players (crowdfundinsider.com). **Atari** is the second largest landowner in The Sandbox [...]. Fabricant and **Atari** have now launched the Atari NFT fashion line (venturebeat.com)

With over \$40M in financing, notable investors in Dapper Labs include Andreessen Horowitz, Union Square Ventures, Venrock, **Google Ventures** and **Samsung** (medium.com)

**Louis Vuitton** and **Parfums Christian Dior** will be the first brands utilizing AURA [traceability blockchain platform] with the scope to expand into other **LVMH** owned brands and even competitors with a white label service. **LVMH** Adopts Blockchain Technology to help fight fakes (highsnobiety.com)

On Oct. 8, **Christie's** launched its first auction in NFTs for the Bitcoin-inspired artwork Block 21 which sold for \$131,250 (okex.com)

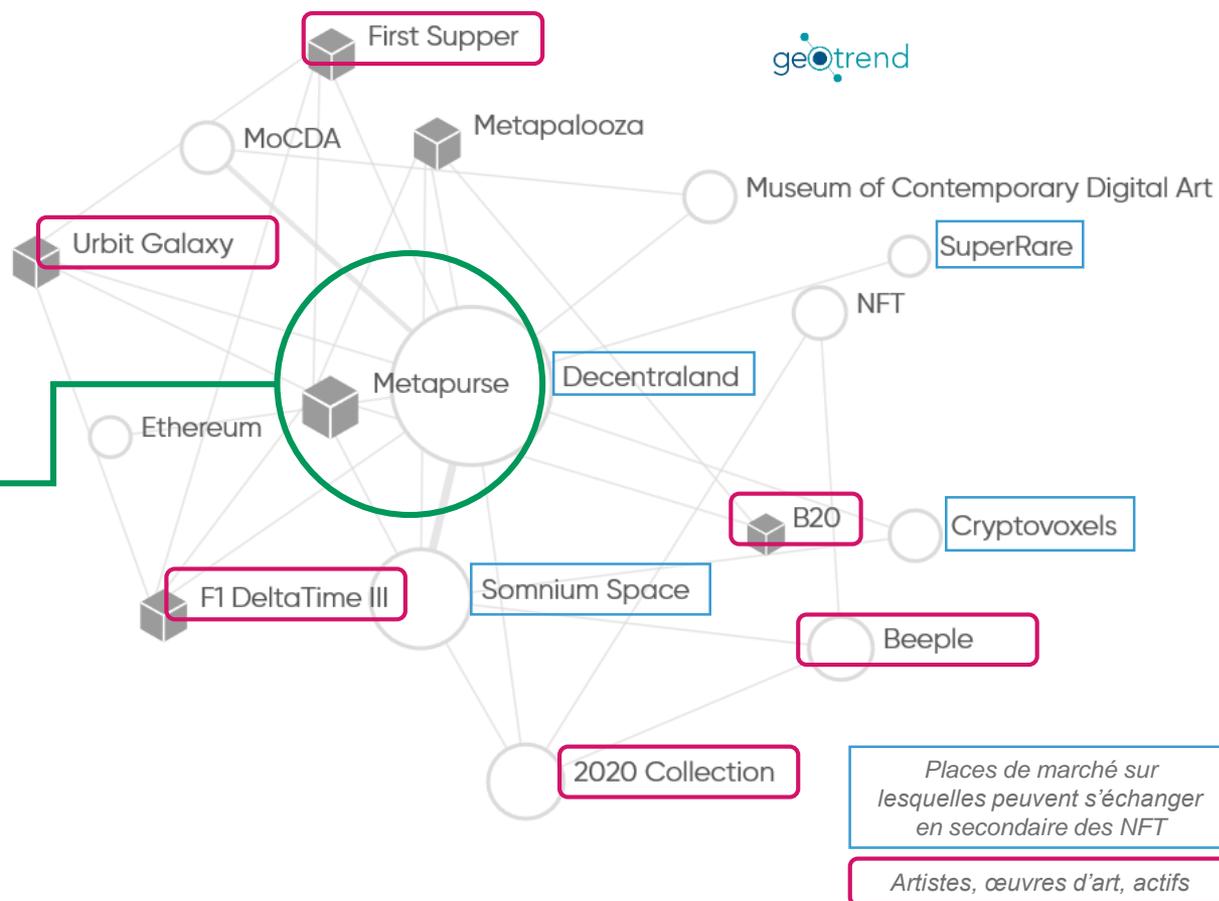
# FAUT-IL CROIRE À LA CROISSANCE DES JETONS NON-FONGIBLES ?

CRÉATION D'UN ART DIGITAL, MARCHÉ SECONDAIRE DISPONIBLE, LES NFT FONT BASCULER L'ART CONTEMPORAIN DANS UNE NOUVELLE DIMENSION. LE MARCHÉ DE L'ART VOIT L'APPARITION D'UN NOUVEAU TYPE DE FONDS D'INVESTISSEMENT

Financé par « Metakovan », pseudonyme d'un entrepreneur et collectionneur privé passé par l'accélérateur américain Y-Combinator et géré par un ancien journaliste devenu marchand d'œuvres d'art digitales (plus connu sous le pseudonyme « Twobadour »), le fonds **MetaPurse** s'est doté d'une politique d'investissement originale en ciblant l'écosystème de la **blockchain** et la révolution de la **tokenisation**.

Le fonds cible en particulier les NFT en investissant dans des titres de propriété virtuelle, des objets de collection uniques ou encore des œuvres d'art digitales autour de grandes causes sociétales.

**MetaPurse** détient pas moins de **2 015 actifs digitaux** dans **15 portefeuilles cryptographiques** différents pour une valorisation de plus de **9 003 ethers** (contre valeur euros de **12,4 millions** au **22 février 2021**).



Sources : Crédit agricole SA / ECO ; Plateforme de veille stratégique Géotrend

# FAUT-IL CROIRE À LA CROISSANCE DES JETONS NON-FONGIBLES ?

## ANALYSE STRATÉGIQUE PAR LES 6 FACTEURS DU PESTEL



**Facteurs politiques** – Le législateur ouvre des brèches réglementaires avec ses positions sur l'encadrement des actifs numériques. Les créations d'associations professionnelles ou de groupes d'intérêts ouvrent un dialogue constructif plus intense sur ces sujets avec les politiques, les législateurs, les autorités de tutelle. Par exemple : en France, création de l'Adan - Association pour le développement des actifs numériques et de son entité de lobbying européen Euci (European Crypto Initiative) ; en Suisse, création de la BAF (Blockchain Association for Finance), du WSA (World Stablecoin Association).



**Facteurs économiques** – La *tokenisation* de l'industrie et des services est en cours. La multiplication des cas d'usage dans les industries de la finance, des métaux précieux, de l'immobilier, du sport, du jeu, du marché de l'art, de l'audiovisuel – pour n'en citer que quelques uns - participe à faire connaître les jetons non-fongibles et à les populariser. Cependant, sous la pression notamment de tensions réglementaires et fiscales, le développement de cette classe d'actifs pourrait souffrir de la surchauffe des crypto-monnaies (1 320 milliards de dollars de capitalisation boursière à mi-février 2021) et des écosystèmes de finance décentralisée (49 milliards de dollars de valeurs « bloqués » à février 2021).



**Facteurs sociologiques** – La transition numérique qui s'accélère est un facteur de croissance des jetons non-fongibles. Néanmoins, la jeunesse et le manque de transparence de la chaîne des tiers de confiance qui forme l'infrastructure sur laquelle se développe les NFT peut être un frein puissant à la poursuite de son développement. La dilution de la responsabilité du « programmeur » et les questions autour des biais algorithmiques, de l'audit du code et de la durabilité des protocoles sont des facteurs limitants. La mise à disposition d'ici à 5 ans des premières monnaies digitales de banque centrale pourrait apporter aux actifs numériques un surplus d'intérêt.



**Facteurs technologiques** – La standardisation des jetons avance grâce à des consortiums d'acteurs privés à l'initiative qui cherchent à développer des solutions interopérables. Le développement de l'IoT, les avancées en matière de cybersécurité devraient permettre de soutenir le marché des jetons non-fongibles grâce à la sécurisation des portefeuilles et des Oracles qui sont clés dans la création de ponts entre le monde réel et celui du numérique. L'accélération du quantique pourrait cependant ouvrir de nouvelles brèches de sécurité.



**Facteurs environnementaux** – L'impact environnemental des jetons non-fongibles est potentiellement élevé car lié à la consommation énergétique des ressources informatiques, des crypto-monnaies, de l'industrie du minage. Pas de volonté général affichée des acteurs d'atteindre la neutralité carbone malgré les initiatives annoncées de quelques uns (Ripple, Ethereum...). Amélioration cependant de l'efficacité énergétique des protocoles blockchain portée par le développement d'algorithmes de consensus moins gourmands énergétiquement.



**Facteurs légaux** – Volonté politique partout dans le monde de légiférer dans le domaine des actifs numériques. Projet de règlement MiCA en Europe, loi Pacte et ses ordonnances en France. Dispositifs légaux en Suisse pour mieux encadrer les registres distribués, adaptation du droit fédéral suisse aux crypto-actifs. L'impossibilité de poursuivre les réseaux décentralisés et le code informatique en justice en cas de litige limite l'adoption rapide des NFT auprès du grand public à l'échelle industrielle.

# LA TOKENISATION OU LA NOUVELLE FRONTIÈRE DU NUMÉRIQUE ?

« **QUE NOUS LE VOULIONS OU NON AU-DELÀ DE CETTE FRONTIÈRE S'ÉTENDENT DES DOMAINES INEXPLORÉS** » **JOHN FITZGERALD KENNEDY, 15 JUILLET 1960 – THE NEW FRONTIER**

**Tokenisation** de l'industrie de la finance, du jeu, des objets de collection, de la propriété intellectuelle ou artistique, du marché de l'événementiel, ou encore de l'immobilier, **les cas d'usage des actifs numériques non-fongibles se développent considérablement depuis la déroute des ICO. En toile de fond de ce phénomène, se dessine le panorama d'une Nouvelle Frontière numérique aux domaines inexplorés.**

Pour les acteurs économiques qui tentent des incursions sur ces nouveaux territoires du numérique programmable et décentralisé, les motivations restent toujours les mêmes. Il s'agit pour eux de **créer de nouvelles galaxies d'océans bleus afin de générer massivement de nouvelles relations, de nouveaux usages, de nouveaux marchés ou d'écosystèmes autour de la valeur.**

Pour les particuliers, les artistes, les motivations peuvent être par exemple de **reprendre le contrôle de leurs droits**, de leur production intellectuelle et artistique, d'en assurer la traçabilité, d'en permettre l'échange et d'en maximiser la valeur.

Pour une entreprise, on voit clairement apparaître une stratégie que l'on pourrait qualifier d'**extension industrielle vers le numérique** où il y aurait de la valeur à capter. Au lieu de considérer des frontières industrielles définies et finies dans le réel, l'**agent économique projette une extension de son marché et étire les frontières de son industrie dans une sorte de continuum numérique.**

Ces nouvelles chaînes de valeur pourraient se développer rapidement dans l'industrie du jeu avec par exemple la **tokenisation** des attributs ou éléments de jeu caractéristiques des Jeux en Ligne Massivement Multi-joueurs. Ces jetons pourraient

être interchangeables entre joueurs ou franchises créant pour celui qui les possède une nouvelle valeur dans le jeu ou en créant des passerelles entre univers de jeu.

L'un des cas d'usage les plus viraux reste la **tokenisation de tout objet ou bien pouvant faire l'objet d'une collection** dans un monde numérique (cartes sportives, animaux virtuels...).

Mais la **tokenisation** touche aussi à nos portefeuilles. La révolution digitale engagée sur les monnaies de banques centrales pourrait conduire à la **création de monnaies numériques de banques centrales de collection et, par extension, à la création d'une numismatique numérique programmable.** Une façon peut-être pour les États de **réinventer les relations que les citoyens entretiennent avec leur monnaie.** En Europe, avec ses **Lbcoins** développés sur la blockchain NEM, la **Lituanie** ouvre la voie. Les Lbcoins sont des **monnaies digitales de collection adossées à des pièces physiques ayant cours légal en euros.** Limités en nombre, ces jetons célèbrent l'Acte d'Indépendance de la Lituanie de 1918 et ses vingt signataires. Ci-dessous la représentation des 1 000 jetons émis le 23/07/2020 en l'honneur du diplomate Jurgis Saulys.



# LA TOKENISATION OU LA NOUVELLE FRONTIÈRE DU NUMÉRIQUE ?

## LA TOKENISATION ILLUSTRÉE – CONFRONTÉ À UNE CHAÎNE DE VALEUR OÙ LES IRRITANTS SONT TRÈS NOMBREUX, L'IMMOBILIER POURRAIT ADOPTER LA BLOCKCHAIN POUR AMÉLIORER SES PROCESSUS

Confronté à une chaîne de valeur où les irritants sont très nombreux, l'immobilier est une industrie qui pourrait adopter massivement les NFT et les jetons semi-fongibles pour améliorer ses processus. **Cette révolution digitale passera très certainement par des solutions hybrides combinant le meilleur des jetons fongibles, non-fongibles, des *Utility Tokens* et des *Security Tokens*.**

Les NFT pourraient servir à gérer digitalement les problématiques d'identité et d'authenticité des individus et des actes alors que les *Security Tokens* permettraient de « démembrer » numériquement la propriété et la valeur d'un bien immobilier.

En France, on peut relever dernièrement l'initiative du **Groupe One Experience**. En janvier 2021, en collaboration avec le français **The Blockchain Group**, cet investisseur a annoncé le lancement de la première **plateforme française de biens immobiliers tokenisés**. Sans que l'on sache très bien la forme que prendra cette plateforme, ni sous quel statut réglementaire elle opérera, la solution retenue pour la création de ses jetons reposerait sur une **combinaison de *Security* et d'*Utility Tokens***. En décembre 2019, c'était le **promoteur immobilier Capelli** qui annonçait avoir réalisé sa première opération d'émission de jetons auprès d'investisseurs qualifiés pour le financement d'un programme dans la métropole lilloise. Ces jetons créés par le suisse **Wecan Tokenize** seraient le **jumeau numérique d'un emprunt obligatoire** portant sur un montant de 3,1M€ et un rendement de 7,5%.

Bien que l'empreinte numérique unique encodée dans Ethereum semble à elle seule sécuriser les propriétaires de ces jetons, ces initiatives qui sont appelées à se développer vont entraîner le développement d'infrastructures permettant de **sécuriser les interactions entre monde réel et mondes numériques**.

### LES NOTAIRES PARTICIPENT À CONSTRUIRE LA CONFIANCE NUMÉRIQUE INDISPENSABLE AU DÉVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE DES SERVICES BASÉS SUR LA BLOCKCHAIN

Constituer des preuves, les conserver, les restituer, en garantir la fiabilité, l'inviolabilité, les notaires sont d'accord pour dire que la blockchain est une technologie correspondant « parfaitement aux usages et aux valeurs de la profession notariale ».

Pour passer des déclarations d'intention à l'action, les notaires du Grand Paris ont annoncé le 16 juin 2020 la mise en place de deux dispositifs pour encadrer la fourniture de services de blockchain notariale :

- une politique de confiance de la Blockchain notariale (BCN)
- et une autorité de confiance numérique notariale.

Parmi les cas d'usage envisagés par cette profession, on peut souligner la **traçabilité**, d'une part, des **documentations** des Datarooms électroniques ouvertes et gérées par les offices de notaires pour leur clients et, d'autres part, la **traçabilité des mouvements des actions des sociétés non cotées** (application dénommée « Registre » développée actuellement via le Fonds d'Innovation de la Chambre des Notaires de Paris).

(\* *Les Notaires du Grand Paris regroupent les Chambres des Notaires de Paris, des Hauts-de-Seine, de Versailles, de l'Essonne et de Seine-et-Marne.*

Source : *présentation de la blockchain notariale (bcn) – dossier de presse, 7 juillet 2020*

# LA TOKENISATION OU LA NOUVELLE FRONTIÈRE DU NUMÉRIQUE ?

## EN TOILE DE FOND DE LA *TOKENISATION*, CONFIANCE ET DÉCARBONATION. LE PROCHAIN SCANDALE QUI FRAPPERA LE MONDE DE LA BLOCKCHAIN NE VIENDRA PAS DES SEULES CRYPTO-MONNAIES MAIS DE SES ORACLES ET DE SON IMPACT SUR LE CLIMAT

Ce qui rentre dans une blockchain s'y ancre pour toujours... alors autant ne pas y faire rentrer des informations non vérifiées, erronées ou pire corrompues. Cette problématique a été identifiée par Gartner dans l'édition 2020 de son cycle du Hype consacrée aux technologies de la blockchain sous le nom de l' « **Authenticated Provenance** ». En français, on parlerait d'**origine certifiée ou de preuve ADN** pour les actifs ayant vocation à y être traités. Sans cela et comme le dit Gartner non sans humour « *Garbage In means Garbage Forever* ».

La *tokenisation* pose la problématique de la sécurisation des données et des jetons donc de la chaîne de tiers de confiance ou de sous-traitance qui participe à l'infrastructure de cet écosystème naissant et mouvant. Si dans ce chaînage de la responsabilité, quelqu'un d'autre que vous achète votre actif numérique, détient votre portefeuille digital, ou déclenche automatiquement des transactions impactant la propriété de vos actifs, **il est facile de comprendre que cette situation est potentiellement explosive ! Le prochain scandale qui frappera le monde de la blockchain ne viendra pas donc des seules crypto-monnaies. Il viendra de tous ces tiers de confiance dont font partie les Oracles. Ces scandales conduiront à la disparition de nombreuses applications décentralisées.**

Pour structurer une économie de la *tokenisation* sûre et durable, l'écosystème des crypto-actifs doit **gagner en transparence également dans le traitement de leurs vulnérabilités**. Ces systèmes par nature décentralisés et en compétition peinent à divulguer, gérer et corriger leurs failles informatiques. La programmation dans le domaine de la crypto-monnaie et des crypto-actifs compte parmi les vulnérabilités les plus importantes de cet univers.

**Les acteurs de l'écosystème de la finance décentralisée vont donc faire de l'économie de la confiance leur priorité pour gagner en crédibilité.**

**Les acteurs de la *tokenisation* ne doivent pas laisser de côté les enjeux environnementaux.** Des travaux universitaires ont démontré dernièrement qu'il fallait s'interroger sérieusement sur les impacts des crypto-monnaies sur le climat au delà du simple débat de la consommation énergétique du Bitcoin. Toutes les autres crypto-monnaies "minables" résistantes aux ASICs consomment en effet une quantité d'énergie démesurée par rapport à leur capitalisation boursière. **Les estimations permettant de se faire une idée de la consommation énergétique de ces cryptomonnaies sont biaisées du fait d'une industrie du minage peu transparente, voire secrète**, rendant difficile la mesure de leur empreinte carbone véritable. Les 19 crypto-monnaies les mieux valorisées après le Bitcoin représenteraient une consommation énergétique équivalente à 50% de celle du Bitcoin.

En 2020, on estimait à **100 millions** le nombre de personnes à travers le monde possédant un ou plusieurs comptes en crypto-monnaies dont les **clés privées sont confiées à des tiers**. D'après une enquête publiée par l'Université de Cambridge, **22% seulement des plateformes qui gèrent ces clés privées sont assurées contre leur perte ou leur vol**. On pourrait se rassurer en se disant que le risque de piratage est au sommet des inquiétudes de ces prestataires de services. Ils procèdent par ailleurs fréquemment à des audits de sécurité. **Mais en réalité, ceux-ci ne sont pas opérés par des tiers de confiance externes à l'entreprise** ou si peu. C'est ce qu'a révélé l'Université de Cambridge dans une enquête en interrogeant 175 fournisseurs de ce marché mondial des crypto-actifs.

# GLOSSAIRE

**Bitcoin** – Crypto-monnaie dont l'émission est limitée à 21 millions d'unités. Les bitcoins (BTC ou XBT) sont créés et gérés par un logiciel décentralisé (également appelé Bitcoin) qui fonctionne sans autorité centrale, ni administrateur unique. Le bitcoin est la plus importante « monnaie » cryptographique décentralisée, avec une capitalisation supérieure à 764 milliards de dollars (au 23 février 2021).

**Blockchain** – Technologie de stockage et de transmission de l'information, transparente et décentralisée, qui permet de valider et sécuriser n'importe quel échange de données. Base de données libre d'accès dans laquelle sont stockées chronologiquement, sous forme de blocs non modifiables liés les uns aux autres, les transactions successives effectuées entre ses utilisateurs depuis sa création.

**Capitalisation « boursière » ou de marché** – Représente la valeur totale d'un jeton. Elle est calculée en multipliant le prix d'un jeton, par le nombre de jetons en circulation.

**Contrats intelligents (smart contracts)** – Protocoles informatiques qui facilitent, vérifient et exécutent la négociation ou

l'exécution d'un contrat. Les contrats intelligents ont généralement une interface utilisateur et émulent la logique des clauses contractuelles. Ils n'ont au final rien d'intelligent.

**Crypto-monnaie** – Unité de valeur utilisable sur un réseau informatique décentralisé, de pair à pair. Egalement connue sous les dénominations crypto-devise ou « monnaie » cryptographique.

**DApps, dApps, Dapps** – Applications fonctionnant sur des réseaux décentralisés (à 90% elles sont développées sur Ethereum). Il y aurait 3 785 Dapps dans le monde. À titre de comparaison, il y a plus de 2 millions d'applications disponibles sur l'App Store.

**Enterprise Ethereum Alliance (EEA)** – Consortium d'entreprises dont l'objectif est de promouvoir l'utilisation d'Ethereum en entreprise et d'en standardiser des normes universelles. Regroupe des entités comme Hyperledger, Accenture, Banco Santander, JP Morgan, Microsoft, ING...

**Ethereum / Ether** – Protocole d'échanges décentralisés permettant la création par les utilisateurs de contrats intelligents basés sur

un protocole. Ils sont déployés et consultables publiquement dans la blockchain. Ethereum utilise une unité de compte dénommée Ether (ETH) comme moyen de paiement de ces contrats. L'ETH est la deuxième plus importante monnaie cryptographique décentralisée avec une « capitalisation » supérieure à 151 milliards d'euros (au 23 février 2021).

**Gaz ou Gas Fee** – Pour chaque opération exécutée sur Ethereum, un coût est identifié, qui est exprimé en un nombre d'unités de gaz. Le coût total en Ether d'une transaction est basé sur deux facteurs : le gaz total utilisé par la transaction (gasUsed) et le prix (en ethers) d'une unité de gaz, tel que spécifié dans la transaction (gasPrice) (source : Ethereum France).

**ICO (Initial Coin Offering)** – est une **méthode de levée de fonds** consistant en l'émission de **jetons** échangeables généralement contre des crypto-monnaies, bitcoins ou ethers par exemple, mais aussi contre de la monnaie fiduciaire. À ces jetons qualifiés d'actifs numériques sont attachés des droits qui peuvent être de plusieurs natures. Ils peuvent être par exemple garantis par un actif ou bien encore donner droit à une part de société.

# GLOSSAIRE

## SUITE

**MEME** – Projet (à l'origine connu sous le nom de protocole Denegerator) combinant DeFi et l'art en récompensant les détenteurs de jetons qui pratiquent le *Yield farming*, en leur offrant des œuvres d'art sous forme de tokens non-fongibles.

**Metaverse** – Contraction de *meta universe*. Monde virtuel fictif décrit dans le roman *Snow Crash (Le Samouraï virtuel)*, paru en 1992, de Neal Stephenson. Monde virtuel, créé artificiellement par un programme informatique, héberge une communauté d'utilisateurs présents sous forme d'avatars pouvant s'y déplacer, y interagir socialement et parfois économiquement. Ils peuvent également interagir avec des agents informatiques. Ce cyberspace peut simuler le monde réel ou non (source : Wikipédia).

**Oracle** – Entité de confiance transportant des informations du monde physique à un contrat intelligent. Il crée le lien entre le monde physique et une blockchain. Cette technologie est utilisée actuellement par des applications décentralisées (DApps) utilisant des contrats intelligents nécessitant l'accès à des informations extérieures (source : Wikipédia).

**Plateformes d'échange** – Service d'achat / vente de crypto-actifs en monnaie légale et/ou en crypto-monnaie.

**Portefeuille cryptographique, d'échange** – Dispositif, support physique, programme ou service qui stocke les clés publiques et / ou privées et peut être utilisé pour suivre la propriété, recevoir ou dépenser des actifs numériques comme des crypto-monnaies.

**Security Tokens** – Jetons donnant droit à une part des profits / dividendes / droits de vote d'une société. Également connus sous les termes de *Tokenized Security* ou bien *Equity Token*. Très similaires au final aux actions.

**Utility Tokens** – Jetons qui s'échangent (le plus souvent dans le futur) contre des biens ou des services offerts par l'émetteur. Également connus sous les termes de App Coin or User Token.

**Yield farming** – Activité émergente consistant à obtenir le meilleur rendement sur tous les champs possibles de la DeFi (par exemple en participant à des pools de liquidité).

Romain LIQUARD  
+33 (0)1 43 23 35 18  
romain.liquard@credit-agricole-sa.fr



**MERCI DE VOTRE  
ATTENTION**

POUR CONSULTER OU VOUS ABONNER  
À NOS PUBLICATIONS SUR INTERNET :  
<http://etudes-economiques.credit-agricole.com>

Nos publications économiques non confidentielles sont également accessibles sur l'application « Études Eco » disponible sur [l'App Store](#) et sur [Google Play](#)

**Crédit Agricole S.A. — Études Économiques Groupe**  
12 place des Etats-Unis – 92127 Montrouge Cedex

**Directeur de la Publication :** Isabelle Job-Bazille - **Rédacteur en chef :** Romain Liquard

**Documentation :** Elaine Durand - **Statistiques :** Robin Mourier

**Secrétariat de rédaction :** Véronique Champion

Contact: [publication.eco@credit-agricole-sa.fr](mailto:publication.eco@credit-agricole-sa.fr)

Cette publication reflète l'opinion de Crédit Agricole S.A. à la date de sa publication, sauf mention contraire (contributeurs extérieurs). Cette opinion est susceptible d'être modifiée à tout moment sans notification. Elle est réalisée à titre purement informatif. Ni l'information contenue, ni les analyses qui y sont exprimées ne constituent en aucune façon une offre de vente ou une sollicitation commerciale et ne sauraient engager la responsabilité du Crédit Agricole S.A. ou de l'une de ses filiales ou d'une Caisse Régionale. Crédit Agricole S.A. ne garantit ni l'exactitude, ni l'exhaustivité de ces opinions comme des sources d'informations à partir desquelles elles ont été obtenues, bien que ces sources d'informations soient réputées fiables. Ni Crédit Agricole S.A., ni une de ses filiales ou une Caisse Régionale, ne sauraient donc engager sa responsabilité au titre de la divulgation ou de l'utilisation des informations contenues dans cette publication.