

Les NFT : Au-delà de l'art, quelles utilisations possibles dans notre système à l'avenir

Problématique

Comment les NFT peuvent-ils être utilisés dans les systèmes d'information pour renforcer la traçabilité, l'authenticité et le suivi du cycle de vie d'un produit ?



SOMMAIRE

Introduction.....	3
I. Définition et contexte.....	4
1. Qu'est-ce qu'une blockchain ?.....	4
2. Qu'est-ce qu'un NFT ?.....	6
3. Les smart contracts.....	7
4. Pourquoi le secteur a fortement évolué depuis 2021 ?.....	7
II. Les limites des NFT aujourd'hui.....	8
1. Une forte spéculation.....	8
2. Les arnaques et projets frauduleux.....	8
3. La problématique des images copiées.....	9
4. Les enjeux environnementaux.....	9
III. Utilisation des NFT dans la traçabilité des produits.....	10
1. Principe général.....	10
2. Fonctionnement technique.....	10
3. Les avantages de cette technologie.....	11
IV. Cas concrets d'utilisation.....	12
1. Le secteur du luxe.....	12
2. L'alimentation.....	13
3. L'industrie et la logistique.....	13
4. La billetterie numérique.....	14
V. Autres applications possibles des NFT.....	14
1. Identité numérique.....	14
2. Diplômes et certifications.....	14
3. Jeux vidéo et métavers.....	15
4. Gestion des accès en entreprise.....	15
VI. Risques et enjeux techniques.....	15
1. Sécurité.....	15
2. Protection des données et RGPD.....	16
3. Scalabilité.....	16
VII. Perspectives futures.....	16
1. Intégration dans les systèmes d'information.....	16
2. Le développement du Web3.....	17
3. Les liens avec l'intelligence artificielle.....	17
4. Les monnaies numériques de banque centrale.....	17
Conclusion.....	18

Introduction

Depuis plusieurs années, les technologies liées à la blockchain connaissent une évolution extrêmement rapide. Initialement popularisée grâce au Bitcoin et aux cryptomonnaies, la blockchain s'est progressivement étendue à d'autres domaines tels que la finance, la logistique, la cybersécurité, les systèmes d'information, l'industrie du luxe ou encore la certification numérique.

Parmi les technologies dérivées de la blockchain, les NFT (Non Fungible Tokens) ont particulièrement marqué l'année 2021 avec une médiatisation importante autour de l'art numérique et de ventes atteignant parfois plusieurs millions d'euros. Cette forte médiatisation a cependant donné une image très spéculative des NFT, souvent associée à des images numériques, à des phénomènes de mode ou à des projets frauduleux.

Pourtant, les NFT possèdent un potentiel beaucoup plus large. Grâce à leurs propriétés d'authenticité, d'unicité et de traçabilité, ils peuvent également être utilisés dans des systèmes professionnels afin de suivre des produits, certifier des informations, lutter contre la contrefaçon ou encore améliorer la transparence des échanges.

Dans le cadre de cette veille technologique réalisée durant mon BTS SIO option SISR, j'ai choisi d'étudier les usages actuels et futurs des NFT, en particulier leur utilisation dans les systèmes d'information pour améliorer la traçabilité et l'authenticité des produits.

Cette veille permet également d'aborder des notions liées :

- à la cybersécurité ;
- à la gestion des données ;
- aux systèmes distribués ;
- à la blockchain ;
- aux smart contracts ;
- à l'évolution du Web3 ;
- ainsi qu'aux enjeux techniques et juridiques associés.

I. Définition et contexte

1. Qu'est-ce qu'une blockchain ?

La blockchain est une technologie de stockage et de transmission d'informations fonctionnant sous la forme d'un registre numérique distribué.

Contrairement à une base de données classique hébergée sur un serveur central, une blockchain est partagée entre plusieurs ordinateurs appelés « nœuds ». Chaque participant possède une copie du registre, ce qui rend la falsification des données beaucoup plus complexe.

Les informations sont regroupées dans des blocs contenant :

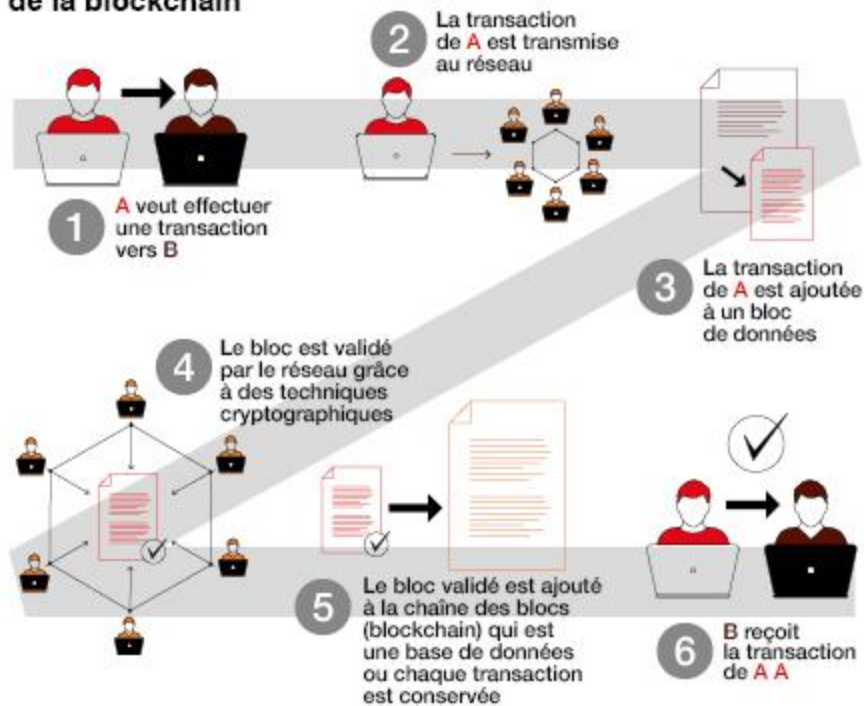
- des données ;
- un horodatage ;
- une signature cryptographique ;
- le lien vers le bloc précédent.

Chaque bloc est relié au précédent grâce à un système de hachage cryptographique. Cela permet de créer une chaîne de blocs sécurisée et quasiment immuable.

Cette architecture apporte plusieurs avantages :

- transparence ;
- décentralisation ;
- traçabilité ;
- sécurité ;
- réduction des intermédiaires.

Le fonctionnement de la blockchain



La blockchain peut être publique ou privée.

Blockchain publique

Une blockchain publique est ouverte à tous. Tout le monde peut consulter les données et participer au réseau.

Exemples :

- Bitcoin ;
- Ethereum ;
- Solana.

Blockchain privée

Une blockchain privée est contrôlée par une entreprise ou un groupe d'organisations.

Elle permet :

- un meilleur contrôle des accès ;
- une meilleure confidentialité ;

- des performances plus élevées.

Ce type de blockchain est souvent utilisé dans les entreprises et les systèmes industriels.

2. Qu'est-ce qu'un NFT ?

NFT signifie « Non Fungible Token », soit « jeton non fongible ».

Un actif fongible est un actif interchangeable avec un autre identique.

Par exemple :

- un euro peut être remplacé par un autre euro ;
- un bitcoin peut être remplacé par un autre bitcoin.

À l'inverse, un NFT est unique.

Chaque NFT possède :

- un identifiant unique ;
- des métadonnées ;
- une preuve de propriété ;
- un historique de transactions.

Les NFT sont généralement enregistrés sur la blockchain Ethereum grâce aux standards ERC-721 ou ERC-1155.

Un NFT peut représenter :

- une œuvre numérique ;
- un objet physique ;
- un certificat ;
- un billet ;
- un diplôme ;
- un produit de luxe ;
- un droit d'accès.

L'intérêt principal des NFT repose donc sur leur capacité à certifier l'unicité et la propriété d'un élément.

3. Les smart contracts

Les smart contracts sont des programmes exécutés automatiquement sur une blockchain.

Ils permettent d'automatiser certaines actions :

- transfert de propriété ;
- vérification d'informations ;
- gestion des accès ;
- création de NFT ;
- exécution de paiements.

Ces contrats fonctionnent sans intervention humaine une fois les conditions remplies.

Exemple :

Un NFT représentant un billet de concert peut automatiquement devenir invalide après l'événement.

4. Pourquoi le secteur a fortement évolué depuis 2021 ?

L'année 2021 a marqué une explosion médiatique des NFT.

Plusieurs éléments ont contribué à cette popularité :

- ventes d'œuvres numériques à plusieurs millions ;
- arrivée de grandes marques ;
- démocratisation des cryptomonnaies ;
- développement du Web3 ;
- influence des réseaux sociaux.

Des entreprises comme Nike, Adidas ou encore Ubisoft ont commencé à expérimenter les NFT.

Cependant, cette croissance extrêmement rapide a aussi favorisé :

- la spéculation ;
- les arnaques ;

- les projets sans réelle utilité ;
- les manipulations de marché.

Aujourd'hui, le secteur tend progressivement à évoluer vers des usages plus concrets et professionnels.

II. Les limites des NFT aujourd'hui

1. Une forte spéculation

L'une des principales critiques adressées aux NFT concerne leur dimension spéculative.

De nombreuses collections ont été créées uniquement dans le but de générer rapidement des profits.

Certaines images numériques se sont vendues à des prix extrêmement élevés sans réelle valeur technique ou artistique.

Cette spéculation a entraîné :

- une volatilité importante ;
- des pertes financières ;
- une perte de confiance du grand public.

2. Les arnaques et projets frauduleux

Le secteur NFT a également été marqué par de nombreuses escroqueries.

Parmi les principales arnaques :

- faux projets ;
- copies d'œuvres ;
- vols de portefeuilles ;
- rug pull ;
- phishing.

Le rug pull consiste à abandonner un projet après avoir récupéré les fonds des investisseurs.

3. La problématique des images copiées

Contrairement à une idée reçue, posséder un NFT ne signifie pas forcément posséder les droits d'auteur associés.

Une image peut être copiée même si son NFT est authentique.

Le NFT certifie principalement :

- une propriété numérique ;
- un historique ;
- une transaction.

Cela crée parfois une confusion auprès du grand public.

4. Les enjeux environnementaux

Certaines blockchains utilisent des mécanismes énergivores comme le Proof of Work.

Cela a fortement alimenté les critiques environnementales.

Cependant, plusieurs blockchains évoluent vers des systèmes plus économes comme :

- le Proof of Stake ;
- les blockchains hybrides ;
- les solutions Layer 2.

Ethereum a notamment réduit fortement sa consommation énergétique après sa transition vers le Proof of Stake.

III. Utilisation des NFT dans la traçabilité des produits

1. Principe général

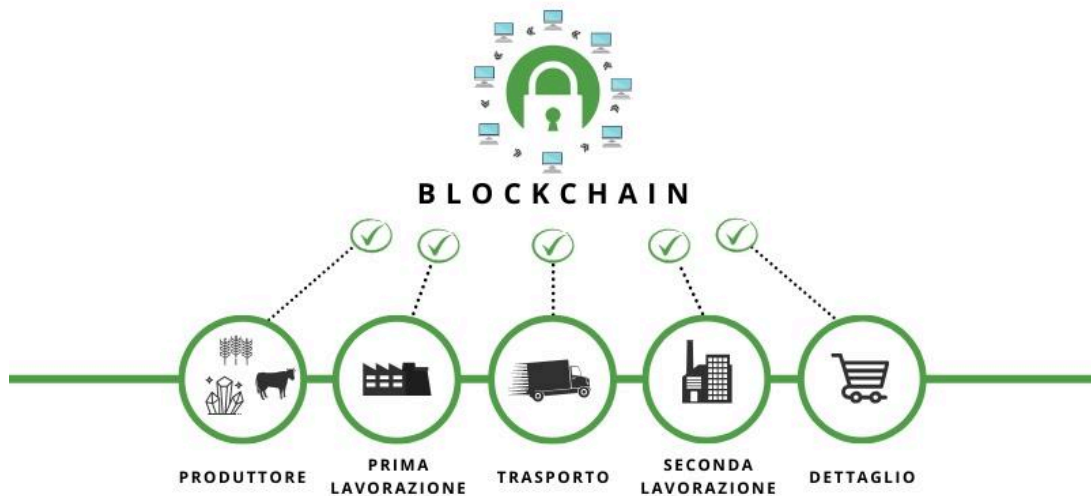
L'une des utilisations les plus intéressantes des NFT concerne la traçabilité.

Dans ce contexte, le NFT devient une identité numérique unique associée à un produit physique.

Chaque produit peut ainsi disposer :

- d'un identifiant unique ;
- d'un historique ;
- d'informations de fabrication ;
- d'informations logistiques ;
- d'une preuve d'authenticité.

Le NFT agit alors comme un passeport numérique.



2. Fonctionnement technique

Création du NFT

Lorsqu'un produit est fabriqué, un NFT peut être généré automatiquement.

Ce NFT contient :

- le numéro de série ;
- la date de fabrication ;
- le fabricant ;
- les composants utilisés ;
- les informations logistiques.

Enregistrement sur la blockchain

Les données sont ensuite enregistrées sur la blockchain.

Chaque modification ou transfert est horodaté.

Cela permet de conserver un historique complet.

Suivi du cycle de vie

Le NFT peut ensuite être utilisé pour suivre :

- le transport ;
- la distribution ;
- la vente ;
- les réparations ;
- la revente ;
- le recyclage.

3. Les avantages de cette technologie

Lutte contre la contrefaçon

Grâce aux NFT, il devient beaucoup plus difficile de falsifier l'origine d'un produit.

Le client peut vérifier directement l'authenticité grâce à la blockchain.

Cela représente un avantage important dans des secteurs sensibles :

- luxe ;

- horlogerie ;
- joaillerie ;
- électronique.

Transparence

La blockchain permet de rendre les informations plus transparentes.

Chaque acteur de la chaîne logistique peut consulter certaines données.

Cela améliore :

- la confiance ;
- la qualité du suivi ;
- la responsabilité des différents intervenants.

Meilleure traçabilité

L'historique complet du produit peut être conservé.

Cela facilite :

- les audits ;
- les contrôles qualité ;
- les rappels de produits ;
- la maintenance.

IV. Cas concrets d'utilisation

1. Le secteur du luxe

Le secteur du luxe est l'un des domaines les plus avancés dans l'utilisation de la blockchain.

Le consortium Aura Blockchain, soutenu notamment par LVMH, Prada et Cartier, utilise des technologies blockchain afin de certifier l'authenticité de produits de luxe.

Chaque produit possède un passeport numérique permettant :

- de vérifier son origine ;
- d'identifier sa fabrication ;
- de suivre son historique.

Cela permet de lutter contre la contrefaçon tout en renforçant la confiance des clients.

2. L'alimentation

La blockchain est également utilisée dans le secteur alimentaire.

Elle permet notamment :

- de suivre l'origine des produits ;
- d'identifier rapidement un problème sanitaire ;
- de renforcer la transparence.

Certaines entreprises utilisent déjà des systèmes permettant de tracer un produit alimentaire depuis sa production jusqu'à sa distribution.

3. L'industrie et la logistique

Dans l'industrie, les NFT peuvent servir à suivre :

- des pièces mécaniques ;
- des équipements industriels ;
- des composants électroniques.

Chaque intervention peut être enregistrée sur la blockchain :

- maintenance ;
- remplacement ;
- transport ;
- contrôle qualité.

Cela permet d'améliorer la gestion du cycle de vie des équipements.

4. La billetterie numérique

Les NFT peuvent également être utilisés comme billets numériques.

Cela permet :

- de réduire la fraude ;
- d'éviter les faux billets ;
- de contrôler la revente.

Les organisateurs peuvent aussi intégrer des fonctionnalités supplémentaires :

- souvenirs numériques ;
- accès VIP ;
- contenu exclusif.

V. Autres applications possibles des NFT

1. Identité numérique

Les NFT pourraient être utilisés comme identités numériques sécurisées.

Ils permettraient :

- de vérifier une identité ;
- de gérer des accès ;
- d'authentifier des utilisateurs.

2. Diplômes et certifications

Les établissements scolaires pourraient utiliser les NFT pour certifier des diplômes.

Cela permettrait :

- d'éviter les faux diplômes ;
- de vérifier rapidement une certification ;
- de simplifier certains recrutements.

3. Jeux vidéo et métavers

Les NFT sont déjà très présents dans certains jeux vidéo.

Ils peuvent représenter :

- des objets ;
- des skins ;
- des terrains virtuels ;
- des équipements.

Le joueur possède réellement son objet numérique.

4. Gestion des accès en entreprise

Les NFT pourraient aussi servir à gérer :

- des badges numériques ;
- des droits d'accès ;
- des licences logicielles.

Cela pourrait améliorer la sécurité dans certains systèmes d'information.

VI. Risques et enjeux techniques

1. Sécurité

Même si la blockchain est sécurisée, les utilisateurs restent vulnérables :

- phishing ;
- malware ;
- vols de portefeuilles ;
- perte des clés privées.

La perte d'une clé privée peut entraîner une perte définitive des NFT.

2. Protection des données et RGPD

Le RGPD impose certaines obligations concernant les données personnelles.

Or, les données inscrites sur une blockchain sont difficilement modifiables.

Cela pose des questions juridiques importantes.

3. Scalabilité

Certaines blockchains rencontrent des limites de performances.

Lorsque le nombre de transactions augmente :

- les frais augmentent ;
- les délais peuvent devenir importants.

Des solutions sont cependant en cours de développement :

- Layer 2 ;
- sidechains ;
- nouvelles blockchains.

VII. Perspectives futures

1. Intégration dans les systèmes d'information

Les NFT pourraient progressivement être intégrés dans :

- les entreprises ;
- les administrations ;
- les écoles ;
- les systèmes industriels.

Ils pourraient devenir des outils standards de certification et de traçabilité.

2. Le développement du Web3

Le Web3 désigne une nouvelle génération d'Internet reposant davantage sur :

- la décentralisation ;
- la blockchain ;
- les smart contracts.

Dans ce contexte, les NFT pourraient jouer un rôle important.

3. Les liens avec l'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle pourrait être combinée aux NFT afin :

- d'automatiser certaines vérifications ;
- d'analyser des données ;
- d'améliorer la cybersécurité.

4. Les monnaies numériques de banque centrale

Plusieurs États développent actuellement des monnaies numériques officielles appelées CBDC.

Même si elles sont différentes des NFT, elles montrent que les technologies blockchain intéressent de plus en plus les gouvernements.

Conclusion

Les NFT sont souvent associés à l'art numérique et à la spéculation financière. Pourtant, cette technologie possède des applications bien plus larges.

Grâce à la blockchain, les NFT permettent de créer des identités numériques uniques pouvant être utilisées pour certifier des informations, suivre des produits et améliorer la traçabilité.

Leur utilisation dans des secteurs comme :

- le luxe ;
- la logistique ;
- l'alimentation ;
- l'éducation ;
- ou les systèmes d'information ;

montre qu'ils pourraient devenir de véritables outils professionnels.

Cependant, plusieurs défis restent encore importants :

- sécurité ;
- réglementation ;
- protection des données ;
- adoption du grand public.

À l'avenir, les NFT pourraient progressivement évoluer d'un usage principalement spéculatif vers des usages plus concrets, notamment dans la gestion des identités, la certification et la traçabilité.

Cette veille technologique m'a permis d'approfondir plusieurs notions importantes liées :

- à la cybersécurité ;
- aux systèmes distribués ;
- à la blockchain ;
- à la gestion des données ;
- et à l'évolution des technologies du Web3.