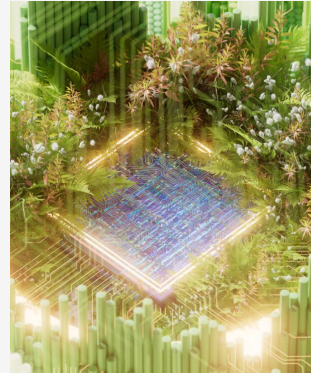


Crédits carbone jetonisés : comment les chaînes de blocs révolutionnent les marchés du carbone

5 FÉVRIER 2025 18 MIN DE LECTURE



Expertises Connexes

- [Actifs numériques et chaînes de blocs](#)
- [Changements climatiques, marchés du carbone et finance environnementale](#)
- [Énergie](#)

Auteurs(trice): [Matthew T. Burgoyne](#), [Paula Olexiuk](#)

Des entreprises et des institutions financières du monde entier ont offert, ou ont annoncé leur intention d'offrir, des actifs du monde réel jetonisés pour compléter une variété de services et de produits. Comme nous l'avons noté dans notre [article de février 2024](#), les efforts de réduction des émissions de carbone ont conduit à des instruments financiers innovants, notamment les crédits carbone (également connus sous le nom de crédits compensatoires), qui sont utilisés comme un outil pour inciter les organisations à réduire leur empreinte carbone.

Dans le présent article, nous explorons l'intersection de ces deux nouveautés : la jetonisation des crédits carbone. Nous déconstruisons le concept de crédits carbone (également connus sous le nom de crédits compensatoires), expliquons le processus de jetonisation et discutons des avantages, des difficultés et des règlements applicables au Canada à la jetonisation des crédits carbone.

La jetonisation d'actifs en bref

La jetonisation d'actifs consiste à convertir les droits de propriété rattachés à un actif en un jeton numérique sur une chaîne de blocs. Les jetons en question, qui représentent des portions déterminées de la valeur des actifs, peuvent être échangés ou transférés numériquement sans intermédiaire. La jetonisation s'applique à divers actifs, notamment les biens immobiliers, les œuvres d'art, les marchandises et les instruments financiers. Les chaînes de blocs soutiennent ce processus en fournissant un grand livre sécurisé et décentralisé qui enregistre les opérations de manière immuable. Les contrats intelligents, qui sont des contrats autoexécutants codifiés, automatisent ces opérations lorsque des conditions prédéfinies sont remplies. Cela réduit le besoin d'intermédiaires, diminue les coûts d'opération et accélère le processus de règlement. Les jetons sont généralement offerts aux acheteurs par l'intermédiaire de plateformes en ligne ou d'applications mobiles, ce qui simplifie encore les opérations.

Il faut bien comprendre que la jetonisation d'un actif, y compris les crédits carbone, ne modifie en rien ses caractéristiques fondamentales. Pour cette raison, il y a lieu de procéder à une évaluation de tous les aspects légaux et réglementaires, compte tenu des caractéristiques des crédits carbone eux-mêmes et de leur plateforme d'échange. (Pour un aperçu des lois et règlements actuellement applicables au Canada, se reporter à la rubrique « Aspects réglementaires à prendre en considération » ci-dessous.)

Les crédits carbone

Au Canada, les crédits carbone peuvent être échangés sur deux types de marchés : les marchés réglementés (aussi appelés « marchés de conformité ») et les marchés volontaires. Sur les marchés réglementés, les gros émetteurs sont tenus par la loi de réduire leurs émissions de carbone ou de recourir aux crédits carbone établis aux termes de ces cadres réglementaires pour s'acquitter de cette obligation. Sur ces marchés, un crédit carbone représente une tonne d'émissions visées, qui se mesure en équivalents de dioxyde de carbone. Les émissions de carbone sur ce type de marché sont réglementées dans chaque province en vertu du cadre fédéral, d'un cadre provincial ou d'un régime fédéral-provincial hybride.

Le cadre fédéral des marchés réglementés, établi par la *Loi sur la tarification de la pollution causée par les gaz à effet de serre* (LTPGES), régit les émissions de carbone des gros émetteurs industriels au moyen de l'application de normes minimales de tarification du carbone. Ce cadre s'applique dans les provinces et territoires qui ne répondent pas aux critères de tarification et d'émissions fondés sur le rendement de la LTPGES. Les provinces peuvent atteindre les cibles fédérales en matière de tarification et d'émissions au moyen de leur propre système de tarification du carbone, dans le cadre duquel une limite d'émissions fondée sur le rendement est imposée aux installations émettrices réglementées. Ou encore, elles peuvent atteindre des cibles fixes propres à chaque installation dans le cadre d'un système de plafonnement et d'échange en vertu duquel des « quotas » d'une certaine quantité d'émissions sont attribués à des installations émettrices réglementées.

Les marchés volontaires constituent un moyen non réglementaire d'affecter des ressources financières à des projets qui donnent lieu à des réductions d'émissions vérifiées de façon indépendante ou à d'autres avantages environnementaux. Ces marchés sont indépendants des marchés réglementés et peuvent jouer un rôle complémentaire. Les promoteurs de projets de compensation volontaire se voient attribuer des crédits carbone par un organisme de normalisation privé qui agit à titre d'agence de certification et de vérification. Les crédits carbone volontaires peuvent ensuite être achetés sur les marchés. Comme c'est le cas sur les marchés réglementés, un crédit carbone volontaire représente habituellement une tonne d'émissions visées. Les émetteurs participent volontairement à ces marchés pour atteindre leurs objectifs de réduction d'émissions de carbone et leurs cibles environnementales, sociales et de gouvernance (ESG), exécuter les contrats conclus avec leurs clients, répondre aux préoccupations climatiques ou compenser leurs émissions afin de se conformer à leurs ententes relativement aux obligations vertes et aux titres de créance liés à la durabilité.

Croissance des marchés des crédits carbone

Les marchés des crédits carbone ont connu une croissance considérable en raison de la pression croissante des organismes de réglementation et de l'engagement des entreprises en faveur du développement durable. La taille des marchés volontaires des crédits carbone à l'échelle mondiale a été estimée à 2,97 milliards de dollars américains en 2023. Le marché canadien a connu une croissance importante sous le coup de la demande croissante des entreprises et des particuliers en matière de compensation des émissions de carbone. Selon [Grand View Research](#), le marché canadien devrait connaître le taux de croissance annuel composé (TCAC) le plus rapide, soit 34,9 %.

Malgré leur croissance impressionnante, tant ailleurs dans le monde qu'au Canada, de nombreuses difficultés continuent d'entraver l'adoption généralisée des marchés du carbone. La vérification des réductions d'émissions de carbone a notamment posé des problèmes; les vérificateurs indépendants peuvent être confrontés à des normes complexes et incohérentes et à des données peu fiables, en particulier dans les régions éloignées. Le risque de fraude et de double comptage des réductions d'émissions complique encore le

système. Ces problèmes mettent en lumière la nécessité d'améliorer la normalisation, la transparence et les processus de vérification sur le marché. La jetonisation est une solution pratique à ces préoccupations, principalement en raison de la transparence et de la nature immuable des chaînes de blocs.

La jetonisation des crédits carbone

Les crédits carbone peuvent être jetonisés de différentes manières, en fonction de diverses considérations, notamment le niveau de décentralisation souhaité, l'interopérabilité avec les systèmes existants, la facilité d'utilisation et d'accès, et les règlements en vigueur, entre autres. À titre d'exemple, voici ce à quoi peut ressembler le « transfert » de crédits carbone d'un registre traditionnel à une chaîne de blocs, et l'émission subséquente des jetons correspondants :

1. **Verrouillage des crédits dans un compte de dépôt :** Les crédits carbone et les renseignements particuliers qu'ils contiennent peuvent être transférés par leurs détenteurs depuis des registres établis, comme Verra ou Gold Standard, vers un compte de dépôt contrôlé par une plateforme-relais, qui est un système ou un service qui relie les registres de crédits carbone traditionnels aux réseaux de chaînes de blocs (par exemple, Toucan et Flowcarbon). Le compte de dépôt, sorte de coffre-fort sécurisé, garantit que les crédits originaux restent intacts, que leur authenticité est vérifiée et qu'ils ne peuvent pas être comptés deux fois.
2. **Forgeage des jetons :** Une fois les crédits transférés vers le compte de dépôt, la plateforme forge les jetons correspondants sur une chaîne de blocs. De nombreux projets ont recours à la chaîne de blocs Ethereum en raison des capacités de ses contrats intelligents et de son adoption généralisée, mais certains projets utilisent d'autres chaînes de blocs. Les normes de jeton courantes comprennent l'ERC-20, pour les jetons fongibles, et l'ERC-721, pour les jetons non fongibles. Ces jetons représentent les crédits carbone sur la chaîne, sur une base de un pour un (un jeton = un crédit carbone). Lorsque les jetons sont forgés, ils peuvent inclure des métadonnées qui les relient aux crédits originaux dans le registre. Ces métadonnées contiennent généralement des renseignements comme le type de projet, le millésime et l'identifiant particulier du registre d'origine.
3. **Fonctionnalité des jetons :** Une fois forgés, les jetons peuvent ensuite être échangés sur diverses plateformes de la chaîne de blocs, être éventuellement fractionnés en unités plus petites ou retirés (utilisés pour compenser des émissions). Lorsque des jetons sont retirés aux fins de la réclamation de crédits compensatoires, les crédits correspondants dans le registre sont également retirés, ce qui permet d'éviter un double comptage. Les contrats intelligents automatisent les processus tels que le forgeage des jetons, le retrait des crédits et la mise à jour des registres.

Le processus de jetonisation vise à créer un système efficace et transparent d'échange de crédits carbone sur une chaîne de blocs tout en préservant la crédibilité des avantages environnementaux sous-jacents. Il est essentiel de veiller à ce que les crédits jetonisés conservent un lien avec le registre d'origine (par exemple, Verra ou Gold Standard) et respectent les règles et lignes directrices particulières établies par le registre. Les méthodes de mise en œuvre peuvent varier entre les plateformes et les registres, certains offrant un lien bidirectionnel (c'est-à-dire que les crédits jetonisés peuvent être « dé-jetonisés » et renvoyés au registre d'origine au besoin) et d'autres gérant l'ensemble du processus en

interne, limitant ainsi la capacité d'un utilisateur à déplacer lui-même des crédits entre une chaîne de blocs et un registre.

Exemples de plateformes de crédits carbone jetonisés

ACX

AirCarbon Exchange (ACX) est un exemple de bourse du carbone réglementée et de chambre de compensation qui utilise une chaîne de blocs pour simplifier les opérations sur les crédits carbone.

En novembre 2022, ACX est devenue la première entité à obtenir une licence de la Financial Services Regulatory Authority (FSRA) aux termes du cadre réglementaire de l'Abu Dhabi Global Market (ADGM) relatif aux crédits carbone. Selon la licence qui lui a été accordée par la FSRA, ACX peut offrir son marché d'échange de crédits carbone jetonisés à l'échelle mondiale (y compris au Canada), s'occuper du processus de règlement et agir en tant que dépositaire des actifs des participants.

ACX s'appuie sur la chaîne de blocs pour créer un registre numérique des crédits carbone sur sa plateforme. Cela permet de visualiser, de gérer et d'évaluer les actifs en temps réel, ainsi que d'effectuer et de régler les opérations de manière sécurisée et efficace. Par son infrastructure, la chaîne de blocs permet à ACX de fournir un registre transparent et immuable de la propriété des crédits carbone et des opérations, ce qui réduit le risque de double comptage et renforce la confiance envers le marché volontaire du carbone. En outre, en utilisant une chaîne de blocs, ACX soutient son modèle de dépôt unique et permet aux participants du marché de détenir et de négocier en toute sécurité des crédits carbone et des certificats d'énergie renouvelable liés aux principaux registres du carbone.

Protocole Toucan

Toucan est l'une des principales plateformes de jetonisation des crédits carbone. Elle fournit une infrastructure pour la jetonisation des crédits carbone en tant que « Base Carbon Tonnes (BCT) » et « Nature Carbon Tonnes (NCT) ». Ces crédits jetonisés peuvent ensuite être échangés au sein de l'écosystème de Toucan et sur les principales plateformes d'échange de cryptomonnaies.

Toucan démontre à la fois l'opportunité et les défis de la jetonisation des crédits carbone. Dans les six mois qui ont suivi son lancement en octobre 2021, plus de 20 millions de tonnes de crédits carbone ont été jetonisés à l'aide de l'infrastructure de Toucan, ce qui témoigne de l'intérêt considérable du marché. Cependant, Toucan a également fait l'objet de critiques lorsque de nombreux crédits dormants et de faible qualité ont été jetonisés, ce qui a conduit certains registres à interdire temporairement la jetonisation. Cela a mis en évidence la nécessité d'un contrôle minutieux de la qualité et d'une collaboration avec les parties prenantes traditionnelles des marchés du carbone.

DeepMarkit

DeepMarkit, une société canadienne cotée en bourse, a mis au point une plateforme Web privée appelée MintCarbon.io qui facilite la jetonisation des crédits carbone. Cette plateforme permet de forger des crédits carbone en jetons non fongibles (JNF) uniques et revendables, alimentés par la chaîne de blocs Ethereum.

Le processus de jetonisation sur MintCarbon.io permet la création d'actifs numériques négociables représentant des crédits carbone, qui peuvent ensuite être achetés et vendus sur la plateforme. La plateforme MintCarbon.io de DeepMarkit démontre une application

pratique de la jetonisation sur le marché des crédits carbone, ce qui pourrait inciter de diverses manières les participants du marché à se livrer à des opérations transparentes, sécurisées et efficaces.

Avantages de la jetonisation des crédits carbone

La jetonisation des crédits carbone présente plusieurs avantages :

1. **Transparence et traçabilité accrues** : La jetonisation sur une chaîne de blocs fournit un registre immuable et transparent de la propriété des crédits carbone et des opérations. Cela réduit le risque de fraude et de double comptage, et garantit l'intégrité du marché des crédits carbone.
2. **Augmentation de la liquidité et de l'accessibilité** : Les crédits carbone jetonisés peuvent être facilement échangés sur des plateformes numériques, ce qui augmente la liquidité du marché. La jetonisation réduit les barrières à l'entrée, de sorte que les particuliers et les petites organisations peuvent participer au marché des crédits carbone.
3. **Amélioration de l'efficacité et réduction des coûts** : La chaîne de blocs simplifie l'émission, l'échange et le retrait des crédits carbone, ce qui réduit les coûts administratifs et les délais. Les contrats intelligents peuvent automatiser les opérations et faire respecter les conditions des opérations sur les crédits carbone.

Avantages particuliers pour les institutions financières

Les institutions financières peuvent tirer des avantages uniques de la jetonisation des crédits carbone. La jetonisation pourrait conduire à la création de nouveaux produits financiers tels que les obligations vertes et les valeurs mobilières jetonisées. Elle pourrait permettre aux banques de créer des places de marché sécurisées pour l'échange de crédits carbone, ce qui favoriserait la confiance en garantissant la qualité et la légitimité des projets carbone. La jetonisation accroît la liquidité et la transparence grâce à des mécanismes améliorés de détermination des prix, tout en aidant les banques à respecter leurs engagements ESG. En outre, les banques peuvent innover et aider leurs clients à respecter leurs engagements ESG avec des produits hybrides, diversifier les portefeuilles des clients et créer un effet de réseau en collaborant avec d'autres entités dans l'espace ESG.

Difficultés

Comme il est indiqué ci-dessus, Toucan a rencontré quelques difficultés en 2022 lorsque des inquiétudes concernant l'intégrité et la qualité de ses jetons sont apparues. En mai 2022, Verra, l'un des principaux registres de crédits compensatoires, a interdit la création de jetons basés sur des crédits retirés et a proposé d'étudier l'« immobilisation » des crédits afin de permettre la jetonisation tout en maintenant la transparence et la traçabilité. Cette mesure a eu un impact direct sur Toucan, qui avait assuré le relais entre environ 22 millions de crédits émis par Verra et la chaîne de blocs en les retirant en échange de jetons négociables.

En août 2022, Verra a lancé une consultation publique sur l'approche qu'elle propose afin de recueillir des commentaires sur des questions telles que les mesures de lutte contre la fraude, les contrôles de connaissance du client et les structures tarifaires envisageables. Toutefois, à l'heure où nous écrivons ces lignes, Verra n'a pas encore annoncé la mise en œuvre d'un cadre particulier pour la jetonisation des crédits actifs.

Outre les préoccupations relatives à la qualité et à l'intégrité des jetons, certains ont souligné l'absence de normes et de terminologies cohérentes entre les différents systèmes d'émission

de crédits carbone et les différentes chaînes de blocs, ce qui pourrait prêter à confusion et entraver l'interopérabilité.

Alors que les chaînes de blocs sont souvent vantées pour leur transparence, certains participants du marché craignent que le niveau de détail fourni dans le cadre des opérations sur jetons ne corresponde pas à celui requis pour assurer un niveau correct d'analyse et d'intégrité du marché. Toutefois, ce problème pourrait être résolu au fur et à mesure que le secteur des crédits carbone jetonisés gagnera en maturité. Il sera essentiel que les crédits carbone conservent un lien étroit avec les avantages environnementaux sous-jacents qu'ils représentent et que des processus robustes de vérification et de retrait soient mis en œuvre pour éviter le double comptage et maintenir la crédibilité du marché.

Aspects réglementaires à prendre en considération

La jetonisation des crédits carbone au Canada s'inscrit dans un paysage réglementaire complexe qui continue d'évoluer. En ce début de l'année 2025, ni le gouvernement fédéral ni les gouvernements provinciaux n'ont adopté de lois particulières traitant directement de la jetonisation des crédits carbone. Cependant, plusieurs aspects réglementaires sont à prendre en considération :

1. **Régime fédéral de crédits compensatoires** : Le régime canadien de crédits compensatoires concernant les gaz à effet de serre, établi en vertu de la *Loi sur la tarification de la pollution causée par les gaz à effet de serre*, fournit un cadre pour la production et l'échange de crédits carbone. Bien qu'il ne traite pas explicitement de la jetonisation, ce régime constitue la base du marché des crédits carbone au Canada.
2. **Régimes provinciaux de crédits compensatoires** : Certaines provinces, comme l'Alberta, la Colombie-Britannique et le Québec, ont leurs propres régimes de crédits compensatoires. Tout projet de jetonisation doit tenir compte des règlements provinciaux et garantir le respect des exigences fédérales et provinciales.
3. **Règlements sur les valeurs mobilières** : Selon la manière dont ils sont structurés et échangés, les crédits carbone jetonisés peuvent être assujettis aux règlements sur les valeurs mobilières. Les Autorités canadiennes en valeurs mobilières (ACVM) n'ont pas publié de lignes directrices particulières sur les crédits carbone jetonisés, mais les lois sur les valeurs mobilières existantes peuvent s'appliquer aux jetons qui se révèlent être des contrats de placement ou des produits dérivés.
4. **Législation relative à la lutte contre le recyclage des produits de la criminalité (blanchiment d'argent) et le financement des activités terroristes** : Les plateformes qui facilitent l'échange de crédits carbone jetonisés peuvent faire le « commerce de monnaie virtuelle » pour l'application de la législation fédérale et provinciale en matière de lutte contre le blanchiment d'argent et peuvent donc être visées par la définition d'entreprises de services monétaires. Les entreprises de services monétaires sont tenues de s'enregistrer auprès du CANAFE et éventuellement de Revenu Québec, et doivent se conformer aux règles de la connaissance du client ainsi qu'à diverses obligations en matière de déclaration et de tenue de registres.
5. **Vérification et intégrité** : Tout système de jetonisation doit respecter les exigences de vérification et d'intégrité énoncées dans le *Règlement sur le régime canadien de crédits compensatoires concernant les gaz à effet de serre*, en veillant à ce que chaque jeton

représente exactement un crédit carbone vérifié.

6. **Interopérabilité** : Il faut tenir compte de la manière dont les crédits jetonisés interagiraient avec les systèmes de tarification du carbone et les registres fédéraux et provinciaux existants.
7. **Déclarations environnementales** : Les lignes directrices concernant les déclarations environnementales du Bureau de la concurrence s'appliquent à toute commercialisation de crédits carbone jetonisés ou à toute déclaration les concernant.

La jetonisation des crédits carbone étant un concept relativement nouveau au Canada, les organismes de réglementation sont susceptibles d'examiner de près de telles initiatives. Les entreprises qui envisagent de se livrer à la jetonisation de crédits carbone devraient s'adresser sans tarder aux organismes de réglementation compétents et envisager de demander des conseils juridiques pour s'y retrouver dans ce paysage réglementaire complexe et en constante évolution.

Conclusion

Malgré les difficultés qui se dressent, les marchés du carbone pourraient contribuer à l'atteinte des objectifs que le Canada s'est fixés en matière de lutte contre les changements climatiques. La jetonisation des crédits carbone peut être une solution à certaines de ces difficultés en raison d'une transparence, d'une liquidité et d'une efficacité accrues. Le succès des marchés des crédits carbone jetonisés reposera sur une conception réfléchie, une mise en œuvre vigoureuse et une adaptation continue aux nouvelles tendances, réglementations et technologies.