

FICHE PRATIQUE 9 : MESURER L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE D'UN TOKEN¹

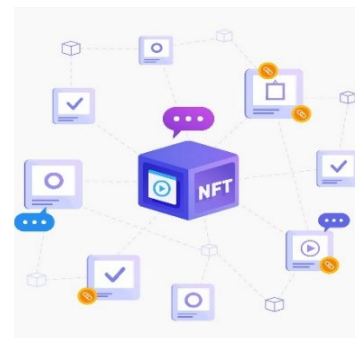


Cette fiche a pour objectif d'apporter un éclairage méthodologique aux sociétés de gestion sur les approches de mesure de l'empreinte environnementale des tokens² reposant sur des technologies de blockchain³. Elle vise à expliciter les principes, hypothèses et sources de données mobilisées par ces méthodes de calcul, en s'appuyant sur des données publiques, vérifiables et auditable.

La fiche propose ainsi un cadre de référence permettant aux sociétés de gestion de comprendre, d'évaluer et, le cas échéant, de mettre en œuvre ces méthodologies afin de répondre à la fois aux impératifs réglementaires génériques sur la durabilité⁴ ou spécifiques aux activités blockchain, notamment avec MiCA.

La réglementation MiCA (Market in Crypto Assets) vise à encadrer les émissions et les services sur cryptoactifs, non instruments financiers, en créant un cadre réglementaire européen harmonisé. Elle impose ainsi la publication d'un « *White Paper* » décrivant l'ensemble des caractéristiques du token et de son émetteur avec une section spécifique portant sur l'empreinte environnementale.

Le sujet est d'autant plus pertinent qu'au-delà de son aspect réglementaire, il correspondant à une véritable demande de la société et du grand public par rapport au développement croissant des blockchains et à la critique très répandue de leur caractère énergivore. Si cela reste vrai pour la blockchain Bitcoin, ce n'est plus du tout le cas pour les blockchains à preuve d'enjeu⁵ telles qu'Ethereum, Solana, Polygon, etc.



¹ L'AFG remercie chaleureusement Thomas Boidot-Dorémieux, Directeur de Hanzō by Lamarck Group, pour sa précieuse contribution à l'élaboration de cette fiche pratique

² Un token ou jeton représente tout actif numérique transférable sur blockchain d'un compte (ou adresse) à un autre compte (ou adresse)

³ Une blockchain est un réseau décentralisé, tel un grand registre, permettant l'enregistrement de transactions de façon sécurisée, transparente et sans tiers de confiance avec des nœuds générés par différents intervenants

⁴ Le règlement CSRD impose une comptabilité carbone sur les scopes 1, 2 et 3, incluant les systèmes d'information possédés ou exploités

⁵ Une blockchain, de par sa nature décentralisée et sans tiers de confiance, permet de sécuriser ses transactions via un protocole de validation où il est nécessairement plus avantageux pour les valideurs de respecter les règles que de les enfreindre. Bitcoin utilise un protocole dit à preuve de travail où il est nécessaire de dépenser une forte capacité de calcul informatique, très couteuse et énergivore, pour valider les transactions. Dans le cas de la preuve d'enjeu, il faut mettre en jeu une somme en crypto monnaie qui sera détruite en cas de comportement non conforme repéré par le réseau. Le passage de preuve de travail à preuve d'enjeu sur le réseau Ethereum a permis de réduire la consommation énergétique de 99,98% (Ethereum Merge Trend Report)

Point clé : un token n'est pas une « empreinte autonome ». L'empreinte associée à un token repose sur l'empreinte du réseau blockchain qui le supporte (nœuds/validateurs, stockage, connectivité, matériel) et sur l'infrastructure complémentaire (front/back, API, cloud, conservation, outils de conformité, etc.) nécessaire pour opérer l'activité. Ainsi, **le périmètre pertinent va au-delà des seules transactions enregistrées « sur chaîne ».**

Cette méthodologie se décline en cinq étapes pratiques

- 1. Identifier et collecter les informations sur le réseau blockchain utilisé,** afin de renforcer la fiabilité et l'auditabilité de la mesure :
 - Identifier des sources fiables et auditables, si possible, décrivant en détail le fonctionnement et l'état du réseau blockchain utilisé pour la tokenisation. Suivant que le réseau est déjà très développé ou non, les sources peuvent être multiples ou peu nombreuses et les informations fiables ou peu qualitatives. Sur les réseaux principaux, ces données sont régulièrement mises à jour et une date de « snapshot » doit être utilisée,
 - Obtenir des informations sur la localisation des nœuds du réseau et l'intensité carbone de la production électrique des régions concernées,
 - Distinguer l'empreinte du réseau (entretien du consensus et fonctionnement continu) de l'empreinte des opérations spécifiques (mint/burn/transactions),
 - Rappel : l'impact principal d'une blockchain n'est pas dans l'émission d'un token, mais dans l'entretien du réseau (fonctionnement continu des nœuds/validateurs, redondances, connectivité, matériel, etc.,
 - Inclure, lorsque pertinent, le périmètre hors-chaîne : services cloud/serveurs applicatifs, bases de données, API, custody, KYC/AML, reporting, sécurité, archivage, sauvegardes, monitoring, etc.

Point de vigilance : effet de levier

Certaines formes de tokenisation peuvent contribuer indirectement à la monétisation et à l'adoption d'actifs reposant sur des réseaux fortement émetteurs (notamment des réseaux en preuve de travail comme Bitcoin). Dans ce cas, l'évaluation d'impact ne peut pas se limiter au token : elle doit intégrer l'effet de diffusion/usage, car l'empreinte associée au réseau sous-jacent devient potentiellement colossale.

- 2. Calculer l'empreinte énergétique et carbone du ou des réseaux utilisés :**
 - Aligner la localisation des nœuds avec les informations d'intensité carbone des unités de production électrique,
 - Compléter si possible avec d'autres données d'impact environnemental (emprise au sol, consommation d'eau, génération de déchets...).

L'Association Française de la Gestion financière (AFG) représente et promeut l'utilité de la gestion d'actifs pour les investisseurs et l'avenir de notre pays.

Elle regroupe plus de 400 membres, dont **environ 330 sociétés de gestion**, qui gèrent 90 % des encours sous gestion en France. Le montant de ces encours s'élève à **plus de 5 400 milliards d'euros**, montant le plus élevé des Etats membres de l'Union européenne.

L'AFG soutient le développement de la gestion d'actifs française au bénéfice des épargnants, des investisseurs et des entreprises. L'AFG s'investit pour une réglementation stable, efficace et compétitive, avec un engagement fort : permettre aux épargnants de financer leurs projets de vie tout en mobilisant l'épargne privée vers les entreprises qui se transforment.



AFG

Ensemble, s'investir
pour demain

17 Square Edouard VII,
75009 Paris

Avenue des Arts 56, 1000
Bruxelles

www.afg.asso.fr



FICHE PRATIQUE 9 : MESURER L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE D'UN TOKEN



3. **Produire une analyse de cycle de vie des tokens**, représentative des projections d'utilisation :
 - À partir des données techniques des tokens à produire et de scénarios d'utilisation de ces tokens, estimer soit le nombre de transactions (création de token, échange de token d'une entité à une autre ou destruction du token), soit des paramètres précis d'utilisation de ressources de la blockchain (unité de gaz⁶ par exemple dans le cadre de protocole en preuve d'enjeu).
4. **Estimer la part d'activité de ses tokens sur l'ensemble de l'activité de la blockchain concernée**, afin d'en déduire le prorata de son empreinte carbone.
5. **Publier et communiquer**, pour crédibiliser le bilan :
 - Présenter ses sources et sa méthodologie en toute transparence,
 - Recourir éventuellement à un évaluateur/auditeur.

Mesures mises en place par SG-Forge

- **Société Générale – Forge** réalise en 2023 sa première étude sur l'empreinte environnementale d'une obligation tokenisée émise par l'entité, élaboré par Lamarck Group, un cabinet de conseil indépendant, avec une revue indépendante réalisée par l'Institut Louis Bachelier et le Crypto Carbon Ratings Institute (CCRI). Elle fait réaliser une analyse du cycle de vie de son token depuis sa création (phase dite de « mint ») jusqu'à sa fin de vie ou destruction (phase de « burn »). Le token est émis sur la blockchain publique Ethereum qui a transité d'un protocole de « proof of work » à un protocole de « preuve d'enjeu », réduisant ainsi son empreinte carbone globale.
- L'auditeur de SG-Forge doit collecter les informations suivantes liées au réseau blockchain :
 - ▶ Études académiques sur l'empreinte carbone d'Ethereum
 - ▶ Description du réseau et du nombre de nœud
 - ▶ Répartition géographique des nœuds et type d'infrastructure utilisées
 - ▶ Statistiques du volume annuel de transaction et de la quantité de « gaz » utilisée
 - ▶ Données nationales et régionales portant sur l'intensité carbone de l'électricité (en gCO₂e/kWh)
- Ainsi que les informations directement liées à la tokenisation :
 - ▶ Consommation de gaz pour les différentes phases de vie du token
 - ▶ Nombre de nœuds détenus en propre par SG-Forge
 - ▶ Utilisation d'autres types d'infrastructures informatiques (cloud) pour compléter l'empreinte énergétique et carbone.
 - ▶ Scénarios d'exploitation du token sur l'ensemble de sa vie (volume, nombre de transactions par unité)

⁶ Les frais de gaz, ou « gas fees », représentent le coût de réalisation d'une opération (transaction, enregistrement de données, exécution d'un contrat intelligent ou « smart contract ») sur blockchain. Ils dépendent de la complexité de l'opération, de sa priorisation et de l'activité/engorgement du réseau.

- La société produit un document public permettant une première estimation de l'empreinte carbone d'un instrument financier tokenisé tout en présentant sources et méthodologie et en reconnaissant les limites de ce premier exercice liées à la qualité et à la complétude des données sources (notamment infrastructure cloud privées). Il en ressort notamment que l'empreinte carbone liée à l'utilisation de la blockchain reste faible en comparaison de sa contrepartie sur infrastructure cloud traditionnelle. Ce résultat découle notamment de la forte mutualisation des réseaux blockchain (voir en particulier la page 35 du rapport pour les résultats).

[PUBLICATION OF THE FIRST REPORT ON THE CARBON FOOTPRINT OF BLOCKCHAIN-BASED FINANCIAL INSTRUMENTS | SG Forge](#)

Vers une généralisation des méthodologies à l'ensemble des infrastructures IT

De par la transparence des opérations sur blockchain publique, il est aisé de suivre le cycle de vie d'un actif financier tokenisé. A contrario, dans le cadre des infrastructures financières classiques, l'analyse carbone est souvent réalisée de manière globale au niveau des infrastructures en utilisation ou possession propre. Il devient dès lors nécessaire de pouvoir ventiler l'empreinte carbone par activité sur des infrastructure mutualisées pour différents services.

Dans le cas des infrastructures blockchain, un point méthodologique majeur est que **l'empreinte provient principalement de l'« entretien » du réseau** (fonctionnement continu des nœuds/validateurs, redondances, connectivité), bien plus que de l'acte d'émission (« mint ») pris isolément. **La comparaison « infrastructure traditionnelle vs infrastructure blockchain » n'est donc pertinente que si elle est réalisée à périmètre homogène et à service rendu équivalent**, en intégrant (i) l'empreinte du réseau et (ii) l'infrastructure hors-chaîne nécessaire (cloud, API, custody, KYC/AML, reporting, sécurité). Enfin, le choix du protocole (preuve d'enjeu vs preuve de travail) demeure déterminant : il conditionne l'ordre de grandeur de l'empreinte du réseau sous-jacent.



L'Association Française de la Gestion financière (AFG) représente et promeut l'utilité de la gestion d'actifs pour les investisseurs et l'avenir de notre pays.

Elle regroupe plus de 400 membres, dont **environ 330 sociétés de gestion**, qui gèrent 90 % des encours sous gestion en France. Le montant de ces encours s'élève à **plus de 5 400 milliards d'euros**, montant le plus élevé des Etats membres de l'Union européenne.

L'AFG soutient le développement de la gestion d'actifs française au bénéfice des épargnants, des investisseurs et des entreprises. L'AFG s'investit pour une réglementation stable, efficace et compétitive, avec un engagement fort : permettre aux épargnants de financer leurs projets de vie tout en mobilisant l'épargne privée vers les entreprises qui se transforment.



AFG

Ensemble, s'investir
pour demain

17 Square Edouard VII,
75009 Paris

Avenue des Arts 56, 1000
Bruxelles

www.afg.asso.fr

