

Marchés carbone: quels rôles pour les acteurs publics, privés et multilatéraux ?

Rapports techniques

Auteurs

Djedjiga KACHENOURA

Margot DJOUDI

Tom JOUVET

Agence française de développement

Rapports techniques

Les nombreux rapports, études de faisabilités, analyses de cas et enquêtes de terrain produits par l'AFD contiennent des informations très utiles, en particulier pour les praticiens du développement. L'objectif de cette série est de partager des informations techniques, géographiques et sectorielles sur une dimension du développement et d'en faire un retour d'expérience.

Les opinions exprimées dans ce papier sont celles de son (ses) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles de l'AFD. Ce document est publié sous l'entière responsabilité de son (ses) auteur(s) ou des institutions partenaires.

AFD Technical reports

The various reports produced by AFD (feasibility, case studies and field surveys) contain very useful informations, especially for development practitioners. This series aims to provide technical, geographic and sectoral informations on development issues and to share experiences.

The opinions expressed in this paper are those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of AFD. It is therefore published under the sole responsibility of its author(s) or its partner institutions.

**MARCHES CARBONE : QUELS
ROLES POUR LES ACTEURS
PUBLICS, PRIVÉS ET
MULTILATÉRAUX ?**

Auteurs

Djedjiga KACHENOURA

Margot DJOUDI

Tom JOUVET

Résumé

Les marchés carbone connaissent une expansion rapide, portée par les engagements de neutralité climatique et la montée des mécanismes de conformité. Pourtant, leur intégrité environnementale reste fragile : asymétries d'information, surcréditation et incertitude juridique fragilisent la confiance des acteurs. Ce rapport analyse les dynamiques actuelles des marchés volontaires et réglementés, leurs interconnexions croissantes, ainsi que les risques liés à leur articulation avec les politiques nationales et l'Article 6 de l'Accord de Paris. Il montre que la crédibilité de ces marchés dépend d'une gouvernance robuste, d'une clarification du statut juridique des crédits carbone et d'une infrastructure transparente. Enfin, il plaide pour une approche institutionnelle et systémique qui aligne les incitations économiques sur l'intégrité environnementale, tout en renforçant le rôle des États et des institutions multilatérales.

Abstract

Carbon markets are expanding rapidly, driven by net-zero commitments and the rise of compliance mechanisms. Yet their environmental integrity remains fragile: information asymmetries, over-crediting, and legal uncertainty undermine market confidence. This report analyses the evolving dynamics of voluntary and compliance carbon markets, their growing interconnections, and the risks linked to their integration with national climate policies and Article 6 of the Paris Agreement. It argues that the credibility of these markets depends on robust governance, a clear legal definition of carbon credits, and transparent market infrastructures. Building on institutional and market sociology perspectives, the paper calls for aligning economic incentives with environmental integrity and strengthening the role of governments and multilateral institutions.

Définitions

Article 6 de l'Accord de Paris

Article 6.2 : Coopération bilatérale via les ITMOs. Cadre pour la coopération bilatérale entre Parties de l'Accord de Paris, permettant la mise en œuvre conjointe d'activités de réduction des émissions via les résultats d'atténuation transférés à l'international

ITMO (*Internationally Transferred Mitigation Outcomes*): Résultats d'atténuation transférés à l'international. Ce sont des unités représentant des réductions ou suppressions d'émissions autorisées pour être utilisées dans le cadre d'une CDN ou autre objectif climatique international

Article 6.4 : Mécanisme centralisé supervisé par l'organe A6.4SB. Mécanisme de crédit de l'Accord de Paris (PACM) Mécanisme international centralisé qui remplace le Mécanisme de développement propre (MDP), supervisé par un organe spécifique et doté de ses propres méthodologies, registres, et auditeurs indépendants

Article 6.8 : Approches de coopération non fondées sur le marché

Budget carbone À partir de début 2025, le budget carbone mondial restant pour avoir 50 % de chances de limiter le réchauffement à +1,5 °C est estimé à 130 gigatonnes de CO₂ (Gt CO₂). Si les émissions mondiales restent au niveau de 2024 (42 Gt CO₂ par an), ce budget serait épuisé en un peu plus de 3 ans. Source Copernicus

CDN Contributions déterminées au niveau national

CORSIA *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation*. Mécanisme basé sur le marché pour réduire les émissions de l'aviation internationale, mis en place par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), rattachée aux Nations unies. Les compagnies peuvent utiliser des crédits carbone pour compenser leurs émissions excédentaires

CRCF *Carbon Removal Certification Framework*

CC Crédit Carbone

CCS *Carbone Capture and Storage*

DAC *Direct Air Capture*

Double comptabilisation Se produit lorsque la même réduction d'émissions est comptée deux fois : soit via l'émission de plusieurs crédits pour une même réduction, soit par l'utilisation d'un crédit par deux entités, ou encore par deux revendications distinctes sur une seule réduction

ETS *Emissions Trading System*

EUA *EU Allowances*

ETS-UE/SEQE-UE Système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne

GES Gaz à effet de serre

GIEC Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Intégrité environnementale Condition selon laquelle l'utilisation de crédits carbone ne doit pas conduire à une augmentation globale des émissions par rapport à un scénario sans transfert. L'intégrité inclut aussi la compatibilité avec les trajectoires net zéro et d'autres politiques climatiques

Interconnexion (Interplay) Imbrications ou influences mutuelles entre marchés (ex. un crédit VCM utilisé dans un CCM)

LRF *Linear Reduction Factor* – Facteur de réduction linéaire

MACC *Marginal Abatement Cost Curves* – Courbes de coût marginal d'abattement. Rapport coût-efficacité de diverses mesures de réduction des émissions

MACF Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières. Un instrument réglementaire européen qui vise à soumettre les produits importés dans le territoire douanier de l'Union européenne à une tarification du carbone équivalente à celle appliquée aux industriels européens fabriquant ces produits.

MCC Marchés du Carbone de Conformité. Marchés réglementés où les unités sont utilisées pour satisfaire à des obligations imposées par un gouvernement, une autorité locale ou un traité international

MCV Marchés du Carbone Volontaires. Marchés où les unités (crédits carbone) sont utilisées de manière volontaire, sans obligation légale

MDP Mécanisme de Développement Propre

Mécanismes de créditation carbone Structures (publiques, internationales ou indépendantes) qui enregistrent des activités de réduction d'émissions et délivrent des crédits carbone correspondants

MOC Mise en Œuvre Conjointe

MSR *Market Stability Reserve*

OCDE Organisation de Coopération et de Développement Économiques

PACM *Paris Agreement Crediting Mechanism*

RSE Responsabilité sociale de l'entreprise

SBCE *Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa* (Système Brésilien d'Échange de Quotas d'Émission de Gaz à Effet de Serre)

Systèmes MRV Systèmes de Mesure, Rapportage et Vérification des émissions

TC Tarification du Carbone

tCO_{2e} tonnes de dioxyde de carbone équivalentes

UE Union européenne

VVB *Verification and Validation Body*

1. Introduction

Alors que la pression pour atteindre les objectifs de neutralité carbone s'intensifie, les crédits carbone (CC) suscitent un regain d'intérêt, mais les préoccupations sur leur pertinence et leur intégrité demeurent. Leur rôle futur ne peut être pleinement compris qu'à la lumière de leur articulation avec des politiques climatiques nationales ambitieuses et crédibles de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La demande de CC a fortement progressé ces dernières années, portée par les engagements volontaires de neutralité carbone et de RSE des acteurs économiques. Elle pourrait continuer de croître avec la multiplication des mécanismes de conformité (taxes, quotas), dont certains établissent des passerelles avec les marchés du carbone volontaires (MCV). Entre 2017 et 2021, la valeur des transactions sur les MCV a été multipliée par plus de dix, avant de se stabiliser et de baisser à partir de 2023 à un rythme annuel de près de -5%¹: le marché a été émaillé de nombreux scandales et a été submergé de CC d'une intégrité environnementale faible ou nulle² comme le démontre cette méta-analyse de 2024.

En outre, l'opérationnalisation de l'Article 6 de l'Accord de Paris, ainsi que le mécanisme de compensation et de réduction des émissions pour l'aviation internationale (CORSIA) viendront alimenter cette dynamique : Plusieurs États prévoient d'utiliser les mécanismes d'échange de crédits prévus par l'Article 6 pour atteindre les objectifs de réduction d'émissions inscrits dans leurs contributions déterminées au niveau national (CDN) à l'horizon 2030 (IETA, 2024).

Afin de rétablir la confiance érodée des MCV, plusieurs initiatives, portées par le secteur privé, ont tenté d'améliorer leur intégrité au cours des dernières décennies. Malgré ces efforts, de nombreux scandales et critiques continuent à émailler ce marché^{3 4}. Cette fragilité tient à la nature même du sous-jacent (le crédit carbone) et du mauvais alignement des intérêts et incitations des acteurs impliqués. Les MCV relèvent en partie de la catégorie des « **marchés singuliers de confiance** », comme ceux de la santé (vaccins) ou de l'alimentation biologique. Dans ces systèmes, une **asymétrie d'information structurelle** rend la qualité des biens difficilement observables, aussi bien avant qu'après l'échange.

Dans le cas des CC, cette difficulté est liée en partie à la dépendance à des états de référence (contrefactuels) et des attributs biophysiques complexes et incertains (additionnalité, permanence, absence de fuite...) **qui demeurent intrinsèquement difficilement objectivables : Ils n'acquièrent véritablement de sens qu'à une échelle élargie – au-delà du local – et dans une temporalité étendue**. De plus, l'acheteur et son modèle économique ne sont souvent pas directement affectés par la défaillance du bien acquis, ce qui accroît les incertitudes et limite ses incitations à exiger une qualité élevée. Le vendeur et les autres intermédiaires (reporting, vérification, certification, etc.) ont, eux aussi, intérêt à maximiser les volumes échangés, et non nécessairement la qualité des crédits⁵.

¹ Ecosystem Marketplace, Worldbank

² En 2024, dans une revue de littérature portant sur 14 études couvrant 2346 projets de réduction de carbone, représentant environ un cinquième des émissions de crédit carbone à date, les auteurs estiment que seuls 16% des crédits émis constituent des réductions réelles. Systematic assessment of the achieved emission reductions of carbon crediting projects | Nature Communications

³ Nophea Sasaki, *Addressing scandals and greenwashing in carbon offset markets: A framework for reform*, Global Transitions, Volume 7, 2025, Pages 375–382, ISSN 2589-7918, <https://doi.org/10.1016/j.glt.2025.06.003>

⁴ (PDF) Nature-based credit markets at a crossroads

⁵ Auditors can't save carbon offsets | Science

Le marché souffre également d'une forte incertitude quant aux usages et à la valorisation des crédits carbone, qui déterminent les incitations des acheteurs et encadrent en partie les obligations des vendeurs : quel cadre réglementaire, actuel ou futur, viendra structurer ce marché ? Ces crédits seront-ils reconnus par des tiers ou acceptés par les régulateurs ? La valeur des CC repose ainsi autant sur leurs caractéristiques environnementales que sur des anticipations stratégiques et réglementaires. Or, l'incertitude entourant les politiques climatiques et les signaux prix du carbone constituent l'un des freins les plus souvent mentionnés par les investisseurs dans leurs trajectoires d'alignement avec l'Accord de Paris.

En somme, et en l'état, acheteurs et vendeurs sont tous les deux incités à effectuer une transaction surestimée en volume avec des conséquences limitées pour chacun. Ce phénomène renvoie à la théorie des « **lemon markets** » d'Akerlof⁶ : en l'absence de garanties institutionnelles, le marché tend à s'effondrer face à une **sélection adverse** où les projets les plus rigoureux de meilleure qualité quittent le marché, découragés par des coûts élevés et une faible valorisation de la qualité. Les crédits de moindre qualité deviennent progressivement dominants, érodant la confiance générale.

Dans ce contexte, la conception de ces marchés ne peut se réduire au cadre néoclassique, dont les paradigmes — information parfaite et anticipation certaine — sont inopérants. **Elle appelle une reconfiguration institutionnelle en profondeur, qui interroge la notion même de marché ou, à tout le moins, l'aborde à travers les apports de la sociologie des marchés et de l'institutionnalisme** (White, Callon, Polanyi)⁷, et qui repose sur :

- Des **institutions**⁸ pour définir et piloter des **dispositifs cognitifs, normatifs et relationnels** pour rendre les CC compréhensibles, fiables et légitimes,
- Un cadre **juridique clair qui assigne des responsabilités et des droits aux participants du marché**, tout en tenant compte du caractère **transfrontalier** des crédits carbone (nature juridique, droits d'usage, de révocation, de transfert, conditionnalités d'usage, litiges...),
- Une **infrastructure de marché (ex. registres)** au service de la raison d'être et de l'intégrité de ces marchés, permettant une mise en œuvre transparente et traçable des deux points précédents,
- Une clarification des **anticipations de la réglementation** de ces marchés, qui sont consubstantiels du long terme, pour davantage de **stabilité**,
- Un adossement des **états de référence** à des trajectoires rattachés aux CDN avec des mesures de révocation (annulation),
- Et enfin, une **vision non atomisée** qui permet de comprendre et de rendre compte de l'insertion de ces marchés dans le système climatique global, à travers leur rôle dans des CDN ambitieuses.

Un autre point d'attention majeur concerne **l'intégration croissante des CC dans les marchés de conformité** — à Singapour, en Australie, au Brésil, au Vietnam ou encore en Colombie. Parallèlement, le recours accru à l'Article 6 pour atteindre des objectifs individuels ou nationaux soulève de nombreuses interrogations. L'une des principales concerne la validité économique et la difficulté d'aligner l'intégrité des marchés volontaires avec celle exigée par les marchés de conformité : en effet, ces premiers

⁶ Akerlof, George A. "The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism." *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 84, no. 3, 1970, pp. 488–500. JSTOR, <https://doi.org/10.2307/1879431>

⁷ Introduction: the embeddedness of economic markets in economics

⁸ Sociology of Markets Jens Beckert / Pierre François Fall term 2012–2013

tendent à se transformer en marché secondaire des seconds, dont le signal prix est directement affecté par celui des CC⁹.

Ces évolutions soulèvent également une question **stratégique** majeure pour les pays émetteurs de CC (pays hôtes), notamment dans l'hypothèse d'une interopérabilité croissante des marchés et d'une tarification généralisée du carbone : dans ce cas-là, le CC devient un bien rival limité, nécessitant des **arbitrages plus complexes entre usages domestiques ou vente de CC**. À cet égard, l'articulation entre l'Article 6 et les CDN des pays est déterminante¹⁰. Sans un encadrement rigoureux, il existe un risque réel de dilution de l'ambition climatique globale qui récompenserait les trajectoires les moins ambitieuses et détournerait les flux d'investissement de projets additionnels (rares) vers des projets non additionnels (potentiellement illimités).

Il faut rappeler que l'objectif de ces mécanismes est de contribuer à la réalisation des objectifs de l'Accord de Paris, ce qui nécessite de les articuler avec les **limites physiques du système climatique**, notamment la contrainte des puits de carbone naturels – et technologiques dans une moindre mesure théorique – et le budget carbone mondial. Leur réussite dépend non seulement de leur architecture économique, mais aussi de leur capacité à opérer **dans un système global** (transfrontalier à travers le commerce et à travers les marchés carbone), **incertain et interdépendant**, avec des rétroactions physiques que ni les règles de marché ni les acteurs ne peuvent totalement maîtriser : ces marchés ne sont pas une simple plateforme d'échange, mais un **instrument de gouvernance mondiale**.

⁹ EU 2040 Climate Target and the EU ETS Policy Brief

¹⁰ Features and implications of NDCs for carbon markets Climate Focus

2. Fonctionnement des crédits carbone et marchés associés

2.1. De Kyoto à l'article 6 : l'évolution du marché des carbones entre cadres onusiens, volontaires et règlementés

Les marchés carbone (MC) s'organisent autour des marchés carbone de conformité (MCC) basés sur les prix (taxes) ou les quantités (quotas), soumis à des réglementations régionales, nationales ou internationales, et des marchés carbone volontaires (MCV), qui fonctionnent en dehors de toute obligation réglementaire. Ces derniers trouvent leur origine dans le Protocole de Kyoto (1997), notamment à travers le Mécanisme de développement propre (MDP), qui a servi de modèle pour la création d'initiatives indépendantes visant à certifier des projets considérés comme trop complexes ou inéligibles au MDP. Ils sont devenus des outils essentiels pour lutter contre le changement climatique, portés par des accords multilatéraux : Protocole de Kyoto (1997) et l'Accord de Paris (2015) et son Article 6. Ces mécanismes visaient à assouplir les moyens de respecter les engagements climatiques tout en optimisant les coûts. On parle alors de mécanisme de flexibilité.

L'Accord de Paris (2015) élargit l'engagement à tous les pays, visant à limiter le réchauffement à moins de 2°C (idéalement 1,5°C). Il introduit de nouveaux mécanismes sous l'Article 6 à travers trois approches : l'Article 6.2 permet des échanges de réductions d'émissions entre États. L'Article 6.4 crée un mécanisme onusien centralisé pour générer des CC à partir de projets certifiés. Enfin, l'Article 6.8 organise la coopération non marchande, comme le partage de technologies ou de compétences. Ils visent quatre objectifs : favoriser la coopération internationale, garantir l'intégrité environnementale, mobiliser les financements climatiques, et renforcer l'ambition climatique mondiale.

Bien que les quotas et les CC soient tous deux échangeables sur des marchés, ils reposent sur des logiques différentes, tant en termes de conception que d'impact environnemental (cf. Encadré 1). Des passerelles entre ces différents instruments ont cependant existé, notamment entre le MDP et le Système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne (ETS-UE) jusqu'en 2021 : le quota disponible est augmenté par l'achat d'un CC, considéré comme une émission de GES négative. De telles passerelles se mettent en place aujourd'hui dans certaines juridictions, reflétant une tendance à rapprocher les marchés de conformité des mécanismes fondés sur des projets générant des CC (cf. Figure 1) :

Figure 1. Les différents types et usages des marchés et crédits carbone – Source : [pmiclimat.org/sites/default/files/2023-11/Carbon credits supply and demand – IETA.pdf](https://pmiclimat.org/sites/default/files/2023-11/Carbon%20credits%20supply%20and%20demand%20-%20IETA.pdf)

• Systèmes de plafonnement et d'échange (<i>cap-and-trade</i>)	Cas d'usage des crédits carbone :
→ <i>quotas carbone</i> = permis échangeables pour émettre (principe du pollueur-payeur)	→ Compensations dans les systèmes de plafonnement et d'échange : Californie, Chine ETS, Corée
• Systèmes de référence et de crédits (<i>baseline-and-credit</i>)	
→ <i>crédits carbone</i> = réductions ou absorptions d'émissions vérifiées, pouvant être utilisées pour compenser des émissions	→ Compensations dans les régimes de taxation carbone : Colombie, Afrique du Sud (national), Singapour → Compensation volontaire à la fois domestique et internationale

Encadré 1 – Crédits carbone – Permis d'émission – Marché volontaire du carbone

Les **permis d'émission** s'inscrivent dans des dispositifs dits de cap-and-trade (« plafonnement et échange »), comme le **Système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne (ETS-UE)**. Dans ce cadre, une autorité fixe un plafond (le *cap*) d'émissions autorisées sur une période donnée. Les entreprises se voient allouer ou doivent acheter des quotas correspondant à leurs émissions prévisionnelles. Si elles émettent moins que prévu, elles peuvent vendre l'excédent ; si elles dépassent, elles doivent acheter des quotas supplémentaires.

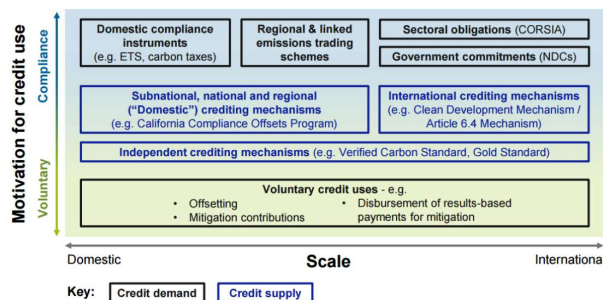
À l'inverse, les **crédits carbone** sont généralement issus de dispositifs dits *baseline-and-credit*. Ils sont attribués à des projets qui réduisent, évitent ou séquestrent des émissions par rapport à un scénario de référence, dit « contrefactuel ». **Les crédits récompensent donc une performance relative, fondée sur une estimation – souvent incertaine – de ce qu'auraient été les émissions sans le projet.**

Les permis s'inscrivent dans un cadre contraignant (les émissions globales sont plafonnées), tandis que les CC relèvent d'une logique incitative. Cela signifie que, sauf articulation explicite avec un plafond d'émissions (comme dans une approche sectorielle pour l'aviation – CORSIA ou certains marchés hybrides), les CC ne garantissent pas une limitation globale des émissions. Ils peuvent même, dans certains cas, aggraver le problème s'ils sont utilisés pour « compenser » des émissions non réduites ailleurs sans intégrité environnementale¹¹.

Ainsi, pour la composante volontaire liée à l'usage des CC, on parle de marché du carbone volontaire (MCV), où les entreprises, organisations ou particuliers achètent des CC pour des raisons non contraignantes – stratégie RSE, engagements net-zéro, image de marque, pression sociétale, anticipations d'usage ou de revente, etc. Ces marchés sont auto-réglementés, bien que des standards indépendants (Verra, Gold Standard, etc.) cherchent à en garantir la qualité. **Ils reposent sur une promesse en apparence simple** : permettre aux acteurs économiques de compenser leurs émissions de GES en finançant ailleurs des projets générant un CC. Ce mécanisme vise à restaurer, en théorie, une certaine quantité additionnelle de « budget carbone » dans l'atmosphère en équilibrant/compensant les émissions émises avec des réductions réalisées ailleurs. Pourtant, cette logique repose sur des bases **institutionnelles, théoriques et biophysiques fragiles** qui seront détaillées ultérieurement¹².

Ainsi, la mécanique de l'offre et de la demande des CC oscille entre des usages volontaires ou des impératifs réglementaires de conformité, à des échelles domestiques ou internationales (cf. Figure 2) :

Figure 2 – Différents cas d'usage des crédits carbone – Source : OCDE (The interplay between voluntary and compliance carbon markets)



¹¹ Crédits carbone et marché carbone volontaire | Cairn.info

¹² Crédits carbone et marché carbone volontaire | Cairn.info

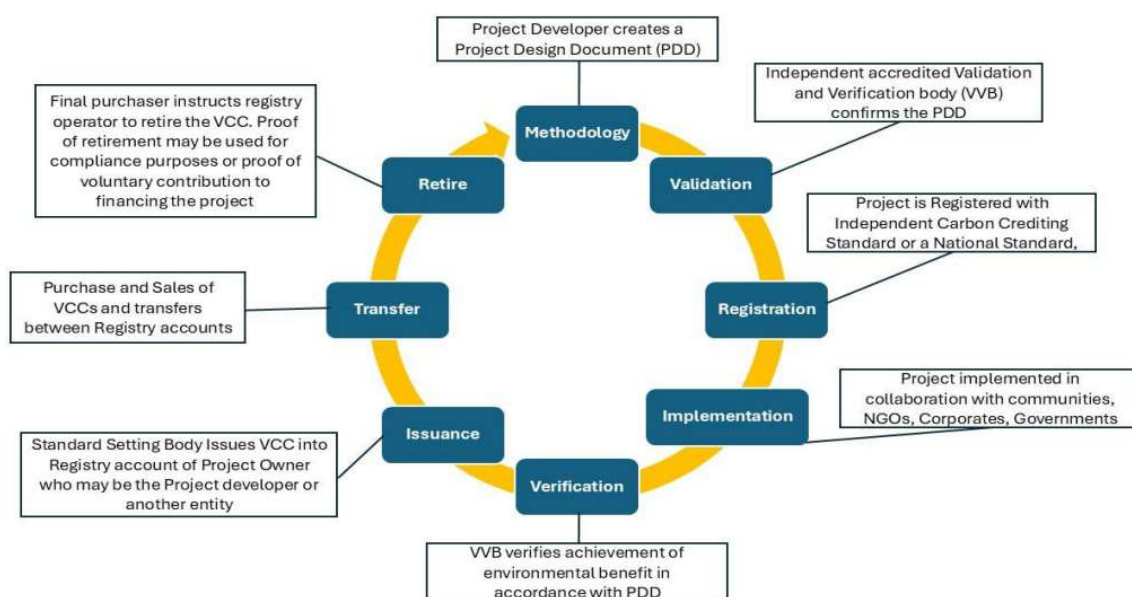
2.2. Zoom sur l'objet « crédit carbone »

Le processus de création d'un CC est long et exigeant, s'étendant généralement sur une période de dix-huit mois à six ans. Il comprend plusieurs étapes successives : il s'agit alors d'un crédit carbone vérifié : il est généré lorsqu'un projet parvient à réduire ou à éliminer des émissions de GES à l'issue d'un processus basé sur une méthodologie validée. Le projet doit d'abord être validé par un organisme tiers indépendant, un organisme de vérification et de validation (VVB), qui l'enregistre officiellement. Une fois le projet mis en œuvre, il est soumis à une surveillance continue, selon les protocoles de MRV (mesure, rapportage, vérification). Le VVB vérifie alors si les réductions d'émissions sont réelles, quantifiables et conformes à la méthodologie adoptée. Lorsque ces conditions sont remplies, les CC vérifiés sont émis et chacun représente l'équivalent d'une tonne de CO₂ (tCO₂e) évitée ou retirée de l'atmosphère, et est inscrit dans un registre officiel (cf. Figure 3).

Une fois émis, les CC vérifiés peuvent être échangés entre acteurs, soit directement entre porteurs de projets et acheteurs (marché primaire), soit entre intermédiaires (marché secondaire). Ces transactions se font de gré à gré ou via des plateformes spécialisées, soutenues par des registres et une infrastructure de marché en développement, notamment pour les produits dérivés.

Lorsqu'un CC est utilisé, il est retiré du registre, rendant toute revente impossible. Ce retrait peut répondre à une obligation réglementaire ou refléter un engagement volontaire. Le registre trace ce retrait et son motif, même si, aujourd'hui, les cas d'usage ne sont pas toujours définis à l'avance ni renseignés explicitement.

Figure 3 - Cycle de vie d'un crédit carbone vérifié – Source : www.unidroit.org



Enfin, un CC peut être annulé si une erreur de vérification est constatée ou si les bénéfices du projet sont invalidés (par exemple, une forêt détruite). Certains standards prévoient des mécanismes d'assurance, comme des "buffer pools", pour atténuer l'incertitude.

Loin d'être de simples instruments techniques, les CC vérifiés incarnent une ambition complexe : celle de transformer une action climatique diffuse en actifs standardisés et échangeables. Mais cette ambition repose sur une série de conditions fragiles, impossible à réunir parfaitement. L'unité de base, la tCO₂e, est trompeusement simple : elle suppose une équivalence physique et institutionnelle

entre des émissions évitées, séquestrées ou réduites – dans des contextes et temporalités radicalement différents et incertains.

2.3. Risques d'intégrité environnementale des crédits carbone

Bien qu'elle prenne la forme d'une unité unique— la tonne équivalent CO₂ (tCO_{2e}) —, la valeur d'un CC vérifié repose en réalité sur une série d'attributs complexes et interdépendants. Cette apparente simplicité masque une architecture technique exigeante, où l'intégrité environnementale du CC vérifié dépend de critères tels que l'**additionnalité**, la **permanence**, la **vérifiabilité**, l'**absence de fuite**, ou encore l'**absence de double comptabilisation**. Leur mise en œuvre soulève d'importants défis :

- L'**additionnalité** est un critère central. Elle implique que le projet n'aurait pas été réalisé sans les revenus liés à la vente de CC. Elle se décline en deux volets : **financière** (le projet dépend du financement) et **réglementaire** (il ne répond à aucune obligation légale existante ou des objectifs fixés dans une CDN non conditionnelle). Cette évaluation repose sur des scénarios contrefactuels complexes, en particulier dans le cas des projets d'évitement, où il faut démontrer ce qui se serait produit en l'absence du projet,
- La **permanence**, notamment pour les solutions fondées sur la nature (reboisement, agroforesterie), est également sujette à caution. Ces projets sont exposés à des risques de réversibilité, en raison, par exemple, d'incendies, maladies, changement d'usage des sols, voire au changement climatique lui-même. Si des mécanismes de gestion du risque existent (assurances, réserves tampon), ils ne peuvent pas éliminer totalement l'incertitude à long terme,
- La **surcréditation** (*over-crediting*), qui survient lorsque les réductions d'émissions sont surestimées en raison de bases de référence trop optimistes ou mal calibrées,
- Les **fuites de carbone**, quand les réductions d'émissions obtenues dans un endroit ou secteur sont compensées par l'augmentation des émissions ailleurs. Par exemple, un projet de déforestation évitée entraînant une augmentation de la déforestation dans une zone voisine. Cela nécessite de mesurer les impacts indirects des projets au-delà de leurs limites géographiques ou sectorielles,
- La **double comptabilisation** (*double claiming/counting*), lorsqu'une même réduction est revendiquée par plusieurs acteurs – par exemple, à la fois par le pays hôte et par l'acheteur international –, ou lorsque des crédits sont vendus plusieurs fois faute de registres interopérables.

Ainsi, l'intégrité du marché repose sur une multitude de facteurs : des méthodologies solides, une vérification indépendante, des registres transparents et traçables, des cadres de revendication crédibles et une gouvernance rigoureuse des standards...etc.

À cela s'ajoute une **critique plus structurelle** : l'utilisation d'un CC vérifié repose sur une série d'**hypothèses d'équivalence biophysique** entre des émissions réelles et des réductions supposées. Cette équivalence est rendue fragile par deux facteurs : d'une part, le décalage temporel entre l'émission et la réduction ou la séquestration associées ; d'autre part, l'asymétrie dans le niveau de certitude entre ces deux flux. En effet, les émissions – par exemple celles provenant d'un site industriel – sont généralement bien quantifiées grâce à des dispositifs de mesure fiables. À l'inverse, les réductions ou les séquestrations sont modélisées, souvent fondées sur des scénarios de référence, et dépendent de paramètres complexes, parfois incertains (cf. supra). Cette incertitude remet en cause la « neutralité » climatique que les CC vérifiés sont censés garantir. La validité de l'échange repose donc sur la robustesse d'hypothèses méthodologiques et institutionnelles souvent contestées. Par ailleurs

une tonne émise aujourd'hui ne peut avoir une **équivalence climatique** avec une tonne qui sera progressivement absorbée dans le temps. L'autre approximation tient au « e » de la tCO_{2e}, où il y a une mise en équivalence des GES et de leur **effet radiatif**.

Il existe une tension fondamentale entre la standardisation requise pour transformer un projet en produit échangeable sur un marché (*assetization*)¹³, et la complexité inhérente des CC vérifiés, dont les attributs sont marqués par de fortes marges d'incertitude. **Il est nécessaire de reconnaître que l'intégrité d'un CC vérifié ne peut être appréhendée de manière binaire, mais plutôt comme une distribution d'incertitudes multiples et interdépendantes**¹⁴. Cette complexité devient encore plus critique lorsque ces crédits sont intégrés à un marché censé garantir une cohérence globale avec les objectifs de l'Accord de Paris.

Il s'agit alors d'**intégrité environnementale** des marchés du carbone.

2.4. Intégrité environnementale des crédits carbone échangés sur un marché. Une complexité supplémentaire

L'intégrité des marchés carbone va plus loin que l'intégrité des CC vérifiés puisqu'elle interroge **l'intégrité de la demande**, en plus de l'offre, ainsi que la **cohérence globale du marché au regard du système climatique**¹⁵. Dit autrement, il est nécessaire de répondre à la question centrale : quelles infrastructures **de marché et cadres juridiques pour une gouvernance au service de l'intégrité de l'offre, de la demande et de la cohérence globale des différents marchés inter-opérants**.

Le rapport de l'OCDE¹⁶ identifie judicieusement trois **piliers fondamentaux** (cf. Figure 4) sur lesquels repose **l'intégrité environnementale** des marchés du carbone. Elles sont reprises ici :

1. L'intégrité du côté de l'offre (*Supply-Side Integrity*)

Elle concerne la qualité des projets à l'origine des crédits. Cela suppose des tests d'**additionnalité** stricts, une base de référence solide et réaliste, une **vérification** indépendante, des réductions ou suppressions d'émissions permanentes et **mesurables**, ainsi qu'une gestion transparente des registres et des mécanismes de **réversibilité**.

¹³ Crédits carbone et marché carbone volontaire | Cairn.info

¹⁴ Schneider, L., Füssler, J., La Hoz Theuer, S., Roeb, M., & Healy, S. (2022). *Methodology for assessing the quality of carbon credits – Version 3.0*. Öko-Institut, WWF-US & EDF. Retrieved September 7, 2023, from <https://carboncreditquality.org/download/Methodology/CCQI%20Methodology%20-%20Version%203.0.pdf>; Broekhoff, D., Gillenwater, M., Colbert-Sangree, T., & Cage, K. (2019). *Securing climate benefit: A guide to using carbon offsets*. Stockholm Environment Institute & Greenhouse Gas

Management Institute. Retrieved June 11, 2023, from <http://www.offsetguide.org/pdf-download/>

¹⁵ Filewod, B., & McCarney, G. (2023). *Avoiding leakage from nature-based offsets by design* (Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper No. 390). London School of Economics and Political Science. Retrieved May 12, 2023, from https://eprints.lse.ac.uk/117928/1/working_paper_415.pdf

¹⁶ The interplay between voluntary and compliance carbon markets (EN)

2. L'intégrité du côté de la demande (*Demand-Side Integrity*)

Il s'agit de s'assurer que les acheteurs utilisent les crédits de manière responsable et **cohérente** avec les trajectoires climatiques mondiales et leur déclinaison par pays ou secteurs. Cela implique d'éviter les revendications excessives ou trompeuses (comme prétendre être « net-zéro » sans réduction propre), de s'aligner sur des trajectoires de décarbonation fondées sur la science, de respecter les guides de bonnes pratiques, et de communiquer de manière transparente dans les rapports climatiques.

3. L'intégrité de l'infrastructure de marché (*Market Infrastructure Integrity*)

Elle porte sur les institutions et systèmes assurant le suivi, le transfert et la mise hors circulation des crédits. Cela requiert la transparence des registres, des systèmes de suivi compatibles entre juridictions, une bonne gouvernance des méthodologies, une gestion claire des faisceaux de droits, ainsi qu'une accessibilité des données permettant l'audit et la vérification croisée.

Un défi majeur réside dans la **prévention et l'atténuation des atteintes aux droits humains**, en particulier ceux des Peuples Autochtones et Communautés Locales (PACL). L'intégrité de l'infrastructure de marché doit donc garantir des mécanismes robustes pour l'évaluation des impacts sociaux, la mise en place mécanismes de plaintes et de recours efficaces, et le respect des droits fonciers coutumiers et des droits humains fondamentaux. Cela inclut la traçabilité des bénéfices partagés et la juste répartition des revenus générés par les CC.

Par ailleurs, si les projets de solutions fondées sur la nature visent principalement la séquestration ou la réduction des émissions de carbone, ils ont souvent des **co-bénéfices importants pour la biodiversité et les autres services écosystémiques** (régulation de l'eau, pollinisation, fertilité des sols, etc.). Cependant, certains projets pourraient, s'ils sont mal conçus ou mal mis en œuvre, avoir des impacts négatifs sur cette biodiversité ou sur la résilience des écosystèmes¹⁷. L'intégrité du marché exige donc des critères de durabilité stricts qui vont au-delà du simple comptage du carbone, en intégrant des évaluations d'impacts sur la biodiversité, la restauration des écosystèmes dégradés, et la préservation de la diversité génétique. L'absence de ces co-bénéfices, voire la génération d'impacts négatifs, doit être identifiée et évitée pour garantir que les CC contribuent véritablement à un développement durable et juste, plutôt que de créer ou favoriser de nouveaux problèmes environnementaux ou sociaux.

¹⁷ Addressing scandals and greenwashing in carbon offset markets: A framework for reform – ScienceDirect

Figure 4 – Intégrité environnementale des marchés carbone – Source : Auteurs. Inspirée par OCDE

Intégrité environnementale Condition essentielle : le transfert de crédits carbone doit entraîner des émissions mondiales de GES inférieures à celles qui auraient eu lieu en l'absence de ces transferts. Conditions de soutien : les marchés de crédits carbone permettent d'accroître l'ambition climatique, et ne remplacent pas des mesures plus efficaces, et sont alignés avec la neutralité carbone.	Intégrité de l'offre Les marchés du crédit carbone doivent soutenir l'action climatique du côté de l'offre, chaque crédit représentant au moins une tonne équivalente CO₂ issue de réductions ou suppressions d'émissions additionnelles et permanentes.
	Intégrité du marché Le marché doit être bien gouverné et transparent, permettant d'identifier et minimiser les risques pesant sur l'intégrité environnementale, et éviter le double comptage.
	Intégrité de la demande Les crédits sont utilisés de manière à compléter, et non à remplacer, les actions climatiques côté demande, en cohérence avec une trajectoire vers la neutralité carbone, à travers des déclarations associées précises.
Gestion des risques et impacts non liés au carbone (mécanismes de réclamation, droits humains,...) Note : Les marchés du carbone à haute intégrité nécessitent à la fois une intégrité environnementale et une gestion efficace des risques et impacts non liés au carbone.	

L'**intégrité environnementale** des marchés carbone repose sur l'existence de dispositifs robustes et d'une gouvernance rigoureuse. Comme l'analyse l'encadré 2 à travers une perspective théorique, ces marchés ne peuvent fonctionner efficacement selon le **paradigme néoclassique des marchés complets et efficaces**. Ils relèvent en effet de la catégorie de **biens singuliers de confiance**¹⁸ qui nécessitent des conditions spécifiques pour garantir leur bon fonctionnement. Aujourd'hui, l'architecture des marchés carbone révèle un désalignement entre les acteurs (cf. encadré 2). En l'absence de garanties crédibles, les crédits de haute qualité risquent d'être évincés du marché, victimes d'un phénomène de sélection adverse¹⁹. À l'inverse, une sur-complexité des règles et des standards peut dissuader certains acteurs de participer, en particulier les acteurs émergents ou de petite taille. L'enjeu réside donc dans la recherche d'un **équilibre fin** entre intégrité environnementale et efficacité opérationnelle. C'est un équilibre à la fois fragile et déterminant pour assurer la crédibilité du système.

Pour répondre à ces défis, les MC doivent s'appuyer sur des institutions capables d'assumer plusieurs fonctions complémentaires. Ils doivent permettre de rendre les biens intelligibles (fonction **cognitive**), de poser des standards clairs, crédibles et reconnus (fonction **normative**), et de renforcer la confiance entre les parties prenantes (fonction **relationnelle**).

¹⁸ Credence Attributes, Voluntary Organizations, and Social Pressure (PDF) What Characterizes Credence Goods? A Critical Look at the Literature.

¹⁹ Battocletti, Vittoria, Luca Enriques, et Alessandro Romano. « The Voluntary Carbon Market: Market Failures and Policy Implications ». SSRN Electronic Journal, 2023. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4380899>.

Encadré 2 – les CC vérifiés à travers une lecture théorique des biens singuliers de confiance

Un bien de confiance singulier, marqué par un désalignement des incitations, conduisant vers une sélection adverse.

Les CC vérifiés relèvent de la catégorie des **biens singuliers de confiance** : leur qualité ne peut pas être pleinement évaluée par les acheteurs, même après l'achat. Cette **asymétrie d'information structurelle**, combinée à des **effets différés** et à une **qualité difficilement vérifiable**, empêche les mécanismes classiques de marché – notamment la réputation et l'anticipation – de garantir l'intégrité des transactions. Elle affaiblit la capacité des acheteurs à aisément qualifier la qualité des projets.

De plus, **les motivations des acheteurs sont souvent déconnectées de l'impact climatique réel**. Qu'il s'agisse de répondre à une contrainte réglementaire, de se positionner en entreprise "neutre en carbone", ou de spéculer sur la valeur future des crédits, la **qualité du crédit n'influe que marginalement sur leur utilité perçue**. Le **modèle d'affaire de l'acheteur est généralement immunisé** contre la performance climatique réelle du projet, sauf en cas de scandales ou de risques réputationnels majeurs.

De l'autre côté du marché, **les incitations à produire toujours plus de crédits** sont fortes. Tous les acteurs – développeurs, certificateurs et vérificateurs tiers (VVB) – tirent un **intérêt financier direct du gonflement artificiel des réductions d'émissions**. Ce biais est renforcé par le **modèle dit "issuer-pays"**²⁰ (cf. figure 5), dans lequel les garants de la qualité sont rémunérés par les porteurs de projet eux-mêmes. **La structure tarifaire des certifications, proportionnelle au volume de crédits émis**, encourage directement les intermédiaires à valider davantage de crédits, même en cas de doute sur leur robustesse.

Ainsi, sur les MCV, ni les porteurs de projets, ni les auditeurs tiers, ni les mécanismes de certification **ne disposent d'incitations économiques intrinsèques à renforcer l'intégrité des crédits**, en dehors du souci de préserver leur réputation^{21 22}. Dans ce contexte, la mise en place de cadres de gouvernance solides et de mécanismes d'incitation adaptés pourrait jouer un rôle clé pour encourager les acteurs du marché à adopter des pratiques de haute intégrité.

²⁰ Le principe de "issuer-pays" désigne une situation où un "gatekeeper" (garant de qualité), qui prête sa réputation aux émetteurs, tire ses revenus principalement des émetteurs eux-mêmes. En théorie, ce modèle ne mène pas forcément à l'inflation des compensations, mais il crée des incitations à gonfler les crédits pour augmenter les profits des trois parties

²¹ IOSCO (2023). *Voluntary Carbon Markets Consultation Report* (No. CR/06/23). International Organization of Securities Commissions. Madrid. Retrieved from <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD718.pdf>

Martins Barata, P. (2016). *Carbon credits and additionality: Past, present, and future*. World Bank Group. Washington, D.C. Retrieved June 11, 2023, from

<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/d0ad30e4-af71-5bf0-ab79-d4eafc0629df/content>

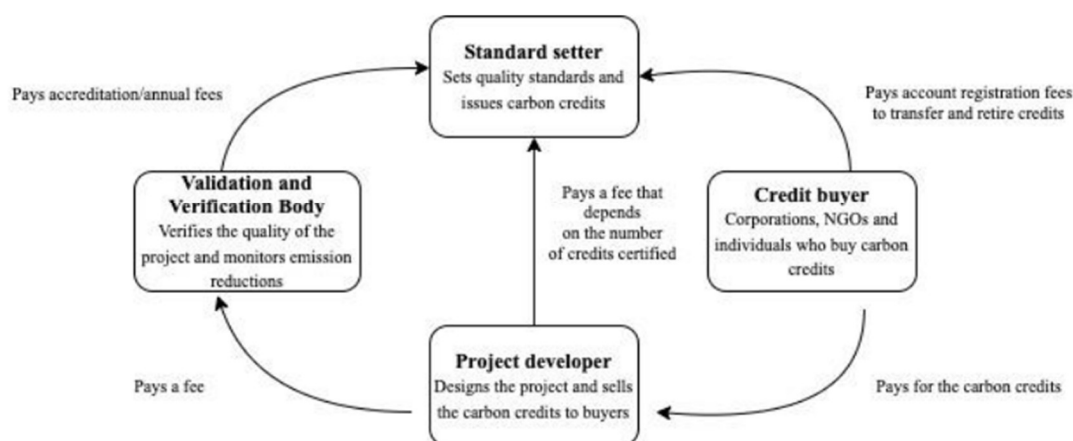
²² Gabbatiss, J. (2023, janvier 18). *Investigation into Verra carbon standard finds most are 'phantom credits' and may worsen global heating*. The Guardian.

<https://www.theguardian.com/environment/2023/jan/18/investigation-verra-carbon-standard-phantom-credits>

104. Twidale, S., & McFarlane, S. (2023, septembre 1). *Carbon credit market confidence ebbs as big names retreat*. Reuters.

<https://www.reuters.com/sustainability/carbon-credit-market-confidence-ebbs-big-names-retreat-2023-09-01/>

Figure 5 – Flux de paiement du processus d’émission d’un crédit carbone vérifié – Source Battocletti, Vittoria, Luca Enriques, et Alessandro Romano. « The Voluntary Carbon Market: Market Failures and Policy Implications ».

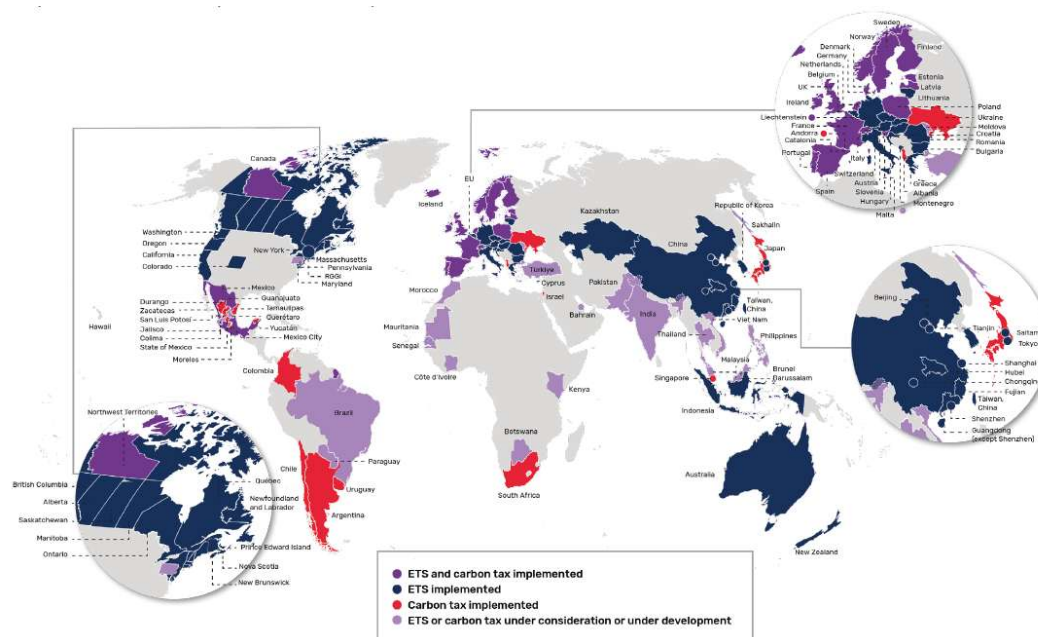


2.5. Intégrité des marchés carbone imbriqués : des risques de contagion ?

Comme indiqué dans la figure 1, les marchés et mécanismes carbone sont de plus en plus imbriqués : il est par conséquent possible d'utiliser des CC vérifiés pour se conformer à des obligations réglementaires (taxe, ETS) dans certaines juridictions. Ce qui crée une mise en équivalence entre les « tCO₂e » de chaque marché et une porosité des prix, bien que les attributs sous-jacents de chacun de ces marchés soient radicalement différents.

L'état des lieux de la tarification du carbone (TC) a considérablement évolué au cours de ces dernières années. Elle couvre aujourd'hui 28% des émissions GES mondiales. L'augmentation récente de 24 à 28% est principalement due à l'ETS de la Chine qui s'étend désormais au secteur du ciment, de l'acier et de l'aluminium. Il y a donc actuellement 81 instruments de TC au niveau mondial (Figure 6), 38 ETS (et 20 en développement ou en considération) et 43 taxes carbone. Deux-tiers des ETS (24 sur 38) autorisent les CC. Ainsi, 40% des mécanismes de quotas (ETS) ou de taxe carbone au niveau mondial autorisent l'utilisation de crédits carbone bien qu'elle soit souvent plafonnée à une part prédéterminée, afin de préserver les réductions d'émissions des secteurs concernés.

Figure 6 – Carte mondiale des systèmes d'échange de quotas d'émission et des taxes carbone mis en œuvre, en cours d'élaboration ou envisagés – État et tendances de la tarification du carbone 2025 – Source : Banque mondiale, *Global map of ETS and carbon taxes implemented, under development, or under consideration – State and Trends of Carbon Pricing 2025*



La TC demeure l'un des nombreux outils pour les gouvernements pour répondre à plusieurs objectifs : réduction des émissions, développement économique, création d'emplois, réduction de la pauvreté, et stabilité fiscale. L'adoption de ces instruments est influencée par plusieurs facteurs : efficacité perçue, équité, impacts et effets distributifs. Les gouvernements doivent donc considérer les préoccupations locales, les intérêts industriels, les capacités institutionnelles et le contexte politique pour mettre en œuvre ces instruments (cf. encadré 3 pour le cas de l'UE). Parmi les pays en développement qui ont développé ou ont l'intention de développer un système de quota (ETS):

- **Brésil:** Adoption de la loi établissant le *Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE)* en décembre 2024, couvrant tous les secteurs sauf l'agriculture et qui devrait être établi dans 5 ans,
- **Chine:** Son ETS a été étendu en mars 2025 à l'acier, le ciment et l'aluminium,
- **Inde:** Adoption en juillet 2024, des réglementations pour son futur *Carbon Credit Trading Scheme*,
- **Indonésie:** ETS étendu en 2024 pour inclure les installations supplémentaires de production d'électricité au charbon connectées au réseau, et une future extension en 2025 aux générateurs et centrales électriques au gaz naturel non connectés au réseau,
- **Turquie:** Proposition d'une Loi Climat en février 2025 visant à établir un ETS et une gouvernance par un *Carbon Market Board*, avec une phase pilote prévue en 2026.

Encadré 3 – Cas de la décarbonation de l'Union européenne

La décarbonation de l'UE, en particulier celle du secteur industriel lourd (acier, ciment, chimie, etc.), représente un défi majeur et coûteux, nécessitant des investissements importants dans des technologies de rupture²³. **Les coûts marginaux d'abattement des émissions (MACC) varient considérablement** : faibles, voire négatifs pour certaines mesures comme l'efficacité énergétique, ou **excessivement élevés pour des technologies complexes** (ex. : hydrogène bas-carbone, capture et stockage du carbone, etc.). Une étude d'*Allianz Research* estime **qu'un investissement moyen de 790 EUR/tCO₂e serait nécessaire pour une réduction de 92 % des émissions industrielles**²⁴. Les MACC pour l'ETS-UE en 2030 et 2040 peuvent varier entre des fourchettes de de -144 à 1450 EUR/tCO₂e et de -250 à 1175 EUR/tCO₂e respectivement²⁵. Ainsi, la question de l'acquisition de crédits externes pourrait devenir une option attrayante offrant une flexibilité pour des secteurs ayant des MACC supérieures à approximativement 200 EUR/tCO₂e pour les secteurs difficiles à décarboner (*hard-to-abate emissions*), face à l'incertitude des projections et l'acceptabilité politique et sociale de coûts internes élevés : en effet, le prix des quotas d'émission de l'ETS-UE a fluctué, se situant autour de 60-70 EUR/tCO₂e début 2024, mais des experts anticipent une augmentation à 150 EUR/tCO₂e ou plus d'ici 2030, voire des pics à 200 EUR/tCO₂e²⁶. **Si les MACC des technologies de rupture restent supérieures aux prix des EUA, l'achat de crédits internationaux pourrait être envisagé.** Cependant, cela conduirait à de nombreux coûts (prix des crédits de haute qualité, coûts de transaction, efforts diplomatiques et de gouvernance, etc.). **Néanmoins, la décarbonation interne permet de renforcer la sécurité énergétique de l'UE, la souveraineté technologique et la résilience des chaînes de valeur** et un usage excessif de crédits pourrait freiner cette dynamique. De plus, il existe d'ores et déjà des outils qui introduisent de la flexibilité dans l'ETS-UE tels que la mise en réserve et empreint de quotas, les conformités pluriannuelles, ou les réserves de stabilité pour éviter des prix extrêmes. Par ailleurs, la transition bas-carbone sera un levier puissant d'innovation, de création d'emplois verts qualifiés et d'investissements dans des nouvelles technologies et infrastructures augmentant la **compétitivité à long terme de l'UE**. L'opinion publique pourrait également préférer des réductions internes, plus directes et tangibles, au lieu d'acquérir des crédits externes qui pourraient être perçus comme un moyen d'éviter ses responsabilités.

²³ [Marchés du carbone - SEQUE-UE | Ministères Aménagement du territoire Transition écologique](#)

²⁴ [Allianz | The green industrial revolution – Investment pathways to decarbonize the industrial sector in Europe](#)

²⁵ [Abatement Costs For The EU ETS: Pathways To Deep Decarbonization – CCarbon](#)

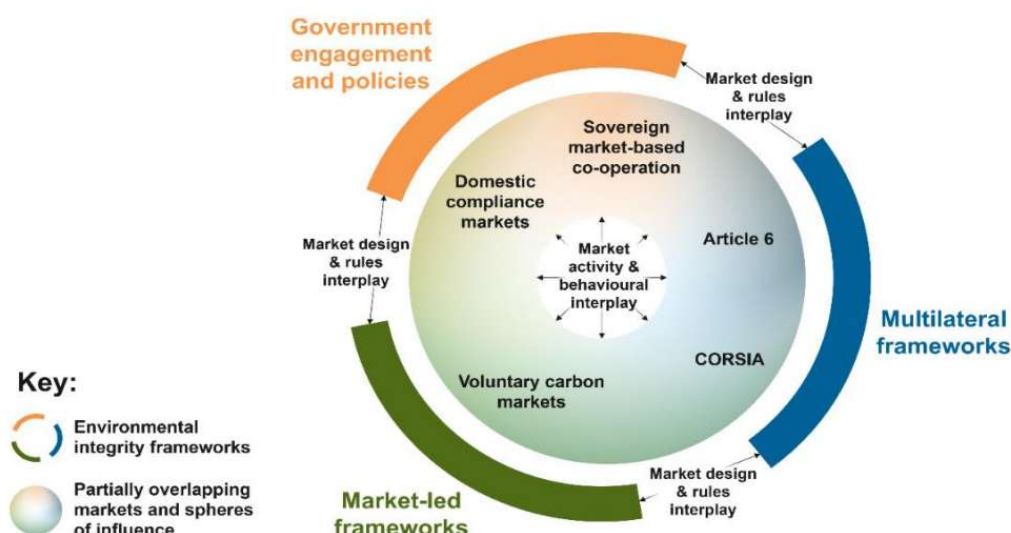
²⁶ [Europe's New Emissions Trading System Expected to Have World's Highest Carbon Price in 2030 at €149, BloombergNEF Forecast Reveals – BloombergNEF](#)

3. Restaurer l'intégrité des marchés carbone : de nombreuses initiatives aux résultats contrastés

Près de trente années d'efforts ont été consacrées à restaurer **une intégrité structurellement limitée** des marchés carbone. Malgré certains progrès, ils demeurent fragmentés et manquent d'harmonisation. Jusqu'à présent, les initiatives se sont surtout concentrées sur l'intégrité de l'offre, en mettant **l'accent sur la qualité des projets, sans toutefois aborder de manière cohérente la construction institutionnelle et juridique du marché dans son ensemble**. Plusieurs obstacles persistent, notamment l'absence d'harmonisation juridique entre juridictions pour la reconnaissance des CC, des **asymétries d'information** entre les porteurs de projets, les standards, les acheteurs et les régulateurs, ainsi qu'une **incertitude** persistante quant au régime applicable en cas de litiges, de transferts internationaux ou de faillites. **Des transformations réglementaires et méthodologiques à plusieurs niveaux** sont actuellement à l'œuvre pour améliorer la crédibilité du marché. Celles-ci peuvent être regroupées en trois grandes catégories : initiatives **multilatérales**, ou menées par le **marché**, et enfin des politiques publiques **nationales**. Elles forment un ensemble de plus en plus imbriqué (cf. figure 7).

Figure 7 – Imbrications entre les différents marchés carbone et leur cadre d'intégrité

Source : OCDE



3.1. De nombreux efforts entrepris au niveau des acteurs privés

A. Un nombre conséquent d'initiatives

La montée en puissance des objectifs de neutralité carbone à l'échelle mondiale a fortement stimulé la demande des CC. Toutefois, cette dynamique s'est heurtée à une série de critiques, alimentées par des scandales retentissants – notamment autour de projets de compensation fondés sur la protection de forêts menacées, qui se sont avérés peu crédibles ou frauduleux²⁷. Ces controverses ont engendré une méfiance croissante du public, une contraction de la demande volontaire, une sur-offre de CC, et une pression accrue pour un encadrement plus rigoureux du marché.

Depuis 2017, les marchés volontaires du carbone (MVCs) ont connu une **croissance rapide**, stimulée par l'engagement croissant des entreprises dans des démarches « net zéro ». En parallèle, l'examen **accru** du marché et les **risques réputationnels** associés à l'achat de CC de faible qualité ont incité de nombreux acteurs à exiger plus de transparence et de fiabilité. Cette évolution s'est accompagnée d'une demande croissante vis-à-vis des pouvoirs publics et des organisations internationales pour mieux réguler et structurer cet espace complexe. L'autre tendance concerne les transactions internes (exemple : Microsoft, Shell) conformément à la « théorie des coûts de transaction » (*“make-or-buy”*). Mais cela comporte une ambiguïté sur la répartition des rôles confondus entre développeur et acheteur.

Jusqu'à récemment, les CC ont principalement été utilisés dans le cadre d'objectifs climatiques volontaires, notamment par des entreprises, voire les produits, cherchant à afficher une neutralité carbone. Bien qu'émis selon des mécanismes de *crediting* privés, les CC tendent désormais à s'articuler avec des cadres de conformité nationaux ou internationaux, sous certaines limites et conditions²⁸.

En parallèle, plusieurs initiatives de gouvernance non réglementaires cherchent à renforcer l'intégrité du marché et s'efforcent à définir des standards plus robustes (cf. tableau 1), à améliorer la transparence et à encadrer les pratiques des acteurs du secteur. Leur objectif est d'harmoniser les critères de qualité, de réduire les dérives opportunistes et de restaurer la confiance dans un marché qui, malgré ses ambitions, reste tributaire de sa complexité :

- **ICVCM (Integrity Council for the Voluntary Carbon Market)** a introduit les **Core Carbon Principles (CCPs)**, qui visent à labelliser les crédits et mécanismes présentant un haut niveau d'intégrité. Les CCPs établissent des critères de qualité fondamentaux pour les crédits, notamment en matière d'additionnalité, de permanence, de robustesse des méthodologies, de vérifiabilité, et d'absence de double comptabilisation, aidant ainsi les acheteurs à identifier les crédits de haute qualité.

²⁷ Goldman School of Public Policy | Goldman School of Public Policy | University of California, Berkeley

²⁸ IETA (2023), GHG Market Report: Evolution of the carbon markets, International Emissions Trading Association, Geneva, https://k5x2e9z8.rocketcdn.me/wpcontent/uploads/2023/12/IETA_GHGMarketReport_2023.pdf

- Des agences comme le **CCQI (Carbon Credit Quality Initiative)** ou d'autres **agences de notation (Calyx Global, Sylvera)** attribuent des scores aux CC en fonction de leur exposition aux risques (additionnalité, permanence, etc.).
- **VCMI (Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative)** publie des lignes directrices pour encadrer l'usage des crédits par les entreprises et s'assurer que leurs revendications climatiques soient légitimes.
- **SBTi (Science Based Targets Initiative)**, une collaboration entre plusieurs initiatives et instituts²⁹ et le Pacte mondial des Nations unies, qui aide les entreprises à fixer des objectifs de réduction des émissions fondés sur la science, conformes aux niveaux nécessaires pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris. Bien que le SBTi priorise la décarbonation interne, il a développé des directives spécifiques concernant le rôle des CC dans les stratégies d'entreprise, notamment via son initiative "*Beyond Value Chain Mitigation*".
- Les **Oxford Principles for Net Zero Aligned Carbon Offsetting** sont publiés par l'Université d'Oxford en 2020. Ces quatre principes visent à fournir des lignes directrices pour aider les organisations à utiliser des CC de manière efficace et crédible dans le cadre de leurs stratégies de décarbonation vers le "net zéro". Ils encouragent une approche progressive et hiérarchisée.

Ces initiatives visent à **renforcer la confiance du marché**, à **harmoniser les pratiques**, et à **guider les acheteurs** dans un espace encore peu régulé. En l'absence de caractère contraignant et d'harmonisation internationale, elles demeurent **volontaires, variables dans leur ambition**, et **partiellement efficaces**³⁰.

De plus, des préoccupations critiques persistent concernant **les droits humains et les impacts sociaux**, particulièrement pour les projets basés sur la nature. Des rapports de *Human Rights Watch*³¹ et *Carbon Market Watch*³² (2024) documentent des cas où des projets ont entraîné des violations des droits des peuples autochtones et des communautés locales, incluant l'accaparement de terres, la restriction d'accès aux ressources, et le non-respect du Consentement Libre, Préalable et Eclairé (CLIP). Des exemples cités incluent le projet REDD+ du sud du Cardamome au Cambodge, ou encore des cas au Kenya et en République du Congo. **L'éloignement géographique et la faiblesse des mécanismes de recours aggravent ces situations.**

²⁹ CDP, WRI, WWF

³⁰ Goldman School of Public Policy | Goldman School of Public Policy | University of California, Berkeley

³¹ Carbon Offsetting's Casualties: Violations of Chong Indigenous People's Rights in Cambodia's Southern Cardamom REDD+ Project | HRW

³² More harm, more foul: Carbon crediting project exposes widespread human rights violations - Carbon Market Watch

Tableau 1 – Rôles normatifs, cognitifs et relationnel des acteurs intervenant sur le cycle de vie d'un CC

Étapes du processus des MCV	Acteurs principaux	Fonctions assurées	Rôle dominant
Évaluation de faisabilité	Développeurs, Consultants techniques	Identification du potentiel, Définition des hypothèses	Cognitif
Rédaction du document de conception	Développeurs, Consultants, Standards	Formalisation, Scénario contrefactuel, Intelligibilité	Cognitif / Normatif
Validation par vérificateur tiers (VVB)	Validation et vérificateurs (VVB)	Contrôle de conformité, Vérification méthodologique	Normatif / Relationnel
Mise en œuvre et MRV (Monitoring, Reporting, Verification)	Développeurs, Auditeurs	Suivi, Reporting, Traçabilité	Cognitif / Relationnel
Contrôle qualité (additionnalité, permanence...)	Initiatives (TSVCM, ICVCM), ONG	Définition de critères qualité, Révision de méthodes	Normatif / Cognitif
Certification des crédits (issuance)	Certificateurs	Attribution du label qualité, Attestation d'intégrité	Normatif
Enregistrement dans registres électroniques	Registres (Markit, Verra Registry,...)	Traçabilité, Transférabilité, Accès public	Cognitif / Relationnel
Transactions et échanges	Acheteurs, Courtiers, Plateformes	Liquidité, Prix de référence, Mise en relation	Relationnel
Gouvernance et encadrement sectoriel	ICVCM, VCMI, SBTi, Régulateurs	Règles communes, Harmonisation, Réduction d'asymétries	Normatif / Relationnel
Confiance & incitations (faisceaux de droits)	Toutes parties prenantes, Propriétaires fonciers, Populations locales	Partage des droits, Alignement des incitations, Légitimité	Cognitif / Normatif / Relationnel

B. Nature juridique des crédits carbone

La détermination de la nature juridique des CC est un enjeu majeur tant elle demeure floue et atomisée. Il s'agit d'une mission difficile en raison de la nature fragmentée et transfrontalière³³ du marché actuel et l'absence de traité ou de convention internationale organisant un régime légal commun. Cet enjeu est critique pour assurer l'intégrité environnementale du marché et poser les contours juridiques sous-jacents à leurs différents usages : que ce soit au par le développeur (ex. sûretés adossées à un prêt), l'acheteur (ex. compensation volontaire, revente, mécanisme de conformité). De la même manière, il n'y a pas une claire allocation des responsabilités³⁴ et donc des droits des différents acteurs qui interviennent sur le cycle de vie d'un CC (cf. figure 3). Aucun marché ne peut opérer de manière pérenne sans règles juridiques claires et stables. Mais une avancée décisive a été franchie en 2025 avec la publication de l'étude conjointe **UNCITRAL/UNIDROIT sur la nature juridique des crédits carbone vérifiés** émis par des organismes de certification indépendants. Une seconde phase est attendue et traitera du retrait volontaire, sans aborder l'efficacité de la compensation qui est hors du champs d'application de cette initiative. Ce rapport marque une étape importante dans les efforts visant à clarifier le statut juridique de ces actifs dans les différents cadres nationaux et internationaux.

³³ Banque de France. (n.d.). *Report on the legal and regulatory aspects of voluntary carbon credits*. Banque de France. Rapport_66_A.pdf

³⁴ Cependant, les conditions générales publiées par les organismes de certification déclinent toute responsabilité pour le titre de propriété des crédits

carbone, les inscriptions au registre étant uniquement pour la convenance des participants au marché. La propriété présumée est celle du détenteur inscrit dans un registre privé (Verra, Gold Standard...), mais les registres déclinent toute responsabilité légale

Encadré 3 – Nature juridique des crédits carbone : vers une clarification internationale

Les crédits carbone, en particulier ceux issus de mécanismes volontaires (non encadrés par une législation spécifique), n'ont pas de statut juridique clair en droit privé. Leur nature juridique oscille entre droits contractuels, droits patrimoniaux (propriétés incorporelles³⁵), ce qui complique leur transférabilité, la sécurité juridique des transactions, ou encore leur traitement et tribunal compétent en cas de litige. À cet égard, les registres³⁶ où ces crédits sont enregistrés jouent un rôle central pour retranscrire la nature juridique des CC. Cela crée de l'insécurité juridique, en particulier sur les marchés internationaux.

C'est dans ce contexte qu'a été lancée l'étude conjointe de la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (UNCITRAL) et de l'Institut international pour l'unification du droit privé (UNIDROIT) baptisée « *Legal Nature of Verified Carbon Credits* »³⁷. Cette initiative vise à fournir aux États une cartographie des options juridiques existantes, en se concentrant non pas sur la seule compensation volontaire, mais sur la nature même des CC, indépendamment de leur usage.

Les objectifs de l'étude sont triples : clarifier le statut juridique des CC dans les différents systèmes de droit (propriété, créance, actif incorporel, etc.), définir les principes applicables à leur enregistrement, transfert, retrait ou annulation, et poser les bases d'un futur instrument international capable d'harmoniser ces transactions à l'échelle mondiale.

Le groupe de travail s'est penché sur plusieurs enjeux structurants : la définition de termes clés tels que « crédit vérifié », « registre », « retrait » ou « révocation » ; les modalités d'enregistrement et de traçabilité des crédits, incluant leur individualisation par projet ; enfin, les litiges de lois susceptibles d'émerger dans les transactions internationales.

3.2. A l'échelle multilatérale et les promesses de l'Article 6

L'Article 6 de l'Accord de Paris porte beaucoup d'espoirs et d'ambitions vers une intégrité renforcée des MC. Il est articulé autour d'opportunités pour renforcer la coopération climatique internationale, tout en posant des défis complexes et en suscitant de fortes attentes quant à l'amélioration de l'intégrité des MC. Il offre des mécanismes permettant aux pays de collaborer à la réalisation de leurs Contributions Déterminées au Niveau national (CDN) par le biais d'approches basées sur le marché utilisant des crédits carbone (Article 6.2 et 6.4) et des approches non marchandes (Article 6.8) (cf. encadré 4). Les types de projets éligibles couvrent divers secteurs, y compris les énergies renouvelables (par exemple, solaire, géothermique, hydroélectricité), l'efficacité énergétique (bâtiment, industrie), les transports durables, la gestion des déchets (par exemple, compostage), les réductions d'émissions des procédés industriels et les activités autour d'écosystèmes forestiers ou agricoles (ex. REDD+) . L'attention récente portée sur les réductions issues des technologies émergentes (CCS, DAC) encourage leur intégration.

³⁵ En France, ils sont reconnus comme actifs incorporels

³⁶ Raman, R., Lathabai, H. H., & Nedungadi, P. (2024). *Sustainable development goal 12 and its synergies with other SDGs: Identification of key research contributions and policy insights. Discover Sustainability*, 5(150). <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00289-0>
ICCWBO. (n.d.). *Optimizing carbon credit registry frameworks: A jurisprudential analysis under SDG 12*. Retrieved from <https://iccwbo.org>

ICCWBO. (n.d.). *Standardiser les systèmes MRV numérisés, incluant un protocole commun, vérifiable en temps réel, pour prévenir fraudes et incohérences*. Retrieved from <https://iccwbo.org>

³⁷ UNIDROIT. (2025). *Study LXXXVI W.G.5 Doc. 2 rev.: Draft principles on voluntary retirement of voluntary carbon credits*. Retrieved from <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2025/04/Study-LXXXVI-W.G.5-Doc.-2-rev.-Draft-Principles.pdf>

L'Article 6 a pour ambition de canaliser les ressources vers les « high-hanging fruits », c'est-à-dire les activités d'atténuation qui sont plus coûteuses ou qui font face à des barrières financières, technologiques ou institutionnelles importantes. Ce faisant, la coopération internationale par le biais des marchés carbone pourrait orienter les financements vers des actions climatiques coûteuses ou complexes, permettant ainsi de réduire significativement le coût de mise en œuvre des CDN et de doubler les réductions d'émissions sans coût net additionnel. Actuellement, 76 % des CDN prévoient d'utiliser l'Article 6. Il est décliné en trois volets :

1. **L'Article 6.2 (Approches Coopératives)** permet aux Parties de conclure des accords bilatéraux ou multilatéraux pour les Résultats d'Atténuation Transférés au Niveau International (ITMO - *Internationally Transferrable Mitigation Outcomes*)³⁸. Ces ITMO peuvent être utilisés par une Partie pour atteindre sa CDN ou à d'autres fins d'atténuation internationales (OIMP - *Other International Mitigation Purpose*), telles que le Régime de Compensation et de Réduction de Carbone pour l'Aviation Internationale (CORSIA - *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation*). L'Article 6.2 est décentralisé, fournissant des orientations aux Parties pour **établir leurs propres cadres de coopération**. Une exigence essentielle est que les ITMO doivent être autorisés par la Partie hôte (LoA - *Letter of Authorization*) et impliquer des "ajustements correspondants" aux comptes d'émissions nationaux pour **éviter le double comptage** des réductions d'émissions. Il existe déjà plus de 155 projets pilotes (dont 130 du *Joint Crediting Mechanism* du Japon) mais il manque d'échanges bilatéraux en raison des limitations des cadres nationaux des pays hôtes³⁹. Les principaux acheteurs sont le Japon, Singapour, la Suède, la Suisse, la Norvège et la Corée du Sud, tandis que les principaux hôtes sont l'Indonésie, le Ghana, le Kenya, le Chili, le Maroc et le Sénégal.
2. **L'Article 6.4 (Paris Agreement Crediting Mechanism - PACM)** établit un nouveau mécanisme centralisé, **supervisé par l'ONU**, pour l'échange de crédits carbone de haute qualité, les Réductions d'Émissions de l'Article 6.4 (A6.4ERs). Le PACM, supervisé par un Organe de Supervision dédié, vise à s'appuyer sur les expériences du Mécanisme de Développement Propre (MDP) du Protocole de Kyoto et à les améliorer. Il est destiné à générer des crédits à partir d'activités qui contribuent à l'atténuation des émissions de GES et soutiennent le développement durable⁴⁰. Une caractéristique clé est l'annulation obligatoire d'une part (minimum 2 %) des A6.4ERs pour produire une "atténuation globale des émissions mondiales" (OMGE - *Overall Mitigation in Global Emissions*), garantissant que le mécanisme contribue à une diminution nette des émissions mondiales, et une autre "part des recettes" (SOP - *Share of Proceeds*) (5 %) contribue au Fonds d'Adaptation. L'opérationnalisation du PCAM suite à l'adoption de ses règles lors de la dernière COP 29 progresse, mais fait face à des défis, notamment en ce qui concerne **la transition des anciens projets MDP et le développement de méthodologies de haute intégrité**.
3. **L'Article 6.8 (Approches non marchandes)** est un cadre pour les démarches coopératives non marchandes, dont les Paiements pour services écosystémiques (PSE). Il s'agit ici de partages d'expérience, de transferts de technologies ou de renforcement de capacités par exemple. L'Article 6.8 propose un cadre pour la création d'un site web centralisé de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) où les pays et autres parties prenantes peuvent partager des projets d'atténuation prévus et indiquer les besoins d'appuis.

Parallèlement, le mécanisme **CORSIA**, dédié à la compensation des émissions du secteur aérien international, applique ses propres critères d'éligibilité pour les crédits carbone. L'acceptation de certains types de crédits par CORSIA, qui peuvent également être échangés sur les marchés volontaires, crée des interconnexions et des tensions entre ces segments de marché. Cette interaction

³⁸ [Article 6 of the Paris Agreement | UNFCCC](#)

³⁹ [Article 6 Pipeline - UNEP-CCC](#)

⁴⁰ [Webb-Wentz-2018-05-Human-Rights-and-Article-6-of-the-Paris-Agreement_0.pdf](#)

influence les pratiques des acteurs privés, car la demande de crédits éligibles à CORSIA **peut affecter leur prix et leur disponibilité sur d'autres marchés, tout en incitant à l'alignement sur ses standards.**

Encadré 4 – Enjeux de participation des pays vendeurs (hôtes) à l'Article 6

La mise en place d'une stratégie sur les marchés carbone soulève des enjeux stratégiques, techniques et opérationnels, notamment en matière d'intégrité environnementale et d'équité.

Avec la croissance et la complexification des marchés du carbone, les gouvernements ne peuvent plus se limiter à un rôle passif. Leur action doit s'exercer sur l'ensemble de la chaîne de valeur : de l'offre à la demande, en passant par la supervision, l'infrastructure de marché (registres) et sa gouvernance.

*Plus les CDN sont claires et ambitieuses, mieux elles encadrent l'utilisation des CC pour qu'ils complètent, au lieu de se substituer aux efforts réalisés au niveau national. Sans cela, **il existe un risque que cette coopération compromette l'atteinte des objectifs climatiques (GGGI)**⁴¹: il est important de clarifier l'intention du pays d'utiliser l'Article 6, la nature conditionnelle de certains objectifs climatiques, et les bases de quantification employées. Or, près de **70 % des CDN sont partiellement conditionnelles**, mais la notion même de "conditionnalité" demeure ambiguë, faute de définition claire dans l'Accord de Paris. D'un côté, les CDN inconditionnelles contiennent les engagements qu'un pays s'engage à réaliser par ses propres moyens. De l'autre, les CDN conditionnelles correspondent aux objectifs supplémentaires soumis à l'aide ou à des mécanismes internationaux comme l'Article 6, permettant une flexibilité additionnelle pour atteindre des cibles en cas de décarbonation domestique coûteuse ou difficile.*

3.3. Au niveau des Etats

Un marché du carbone national ne saurait être pertinent et efficace que dans sa capacité à permettre la réalisation de la CDN et la stratégie de développement à long terme (LT-LEDS) du pays hôte⁴. La Banque Mondiale, dans ses orientations, insiste sur le fait que toute décision de vendre des CC sur les marchés internationaux doit être précédée d'une évaluation rigoureuse de son impact sur l'atteinte des CDN et des objectifs des LT-LEDS⁴². **L'Article 6.1 précise quant à lui l'impératif d'accroître l'ambition et non de la substituer.**

Ainsi, les considérations clés pour l'alignement sont l'analyse approfondie des CDN (périmètre, objectifs, conditionnalité) et LT-LEDS (vision long-terme)⁴³, l'identification des potentiels d'atténuation (cartographie par secteurs économiques en coûts, volumes, technologiques) et le rôle des crédits carbone pour atteindre les objectifs climatiques domestiques. **La nature évolutive des CDN tous les cinq ans incite à une flexibilité et une capacité d'évolution des cadres réglementaires et institutionnels** des marchés carbone nationaux, au risque, dans le cas contraire, de freiner l'ambition future du pays, en encourageant par exemple l'investissement dans des technologies sous-optimales à long terme. Cela implique donc **un besoin de renforcement continu des capacités institutionnelles**

⁴¹ [gggi.org/wp-content/uploads/2025/03/Practical-Guide-on-Carbon-Markets-under-the-Article-6-of-the-Paris-Agreement.pdf](https://www.gggi.org/wp-content/uploads/2025/03/Practical-Guide-on-Carbon-Markets-under-the-Article-6-of-the-Paris-Agreement.pdf)

⁴² World Bank Document

⁴³

[nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Article-6-Implementation.pdf](https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Article-6-Implementation.pdf)

pour anticiper, analyser les impacts potentiels de nouvelles règles internationales ou méthodologies et adapter le cadre réglementaire le cas échéant.

S'agissant des **opportunités**, les MC permettent la mobilisation de financements publics et privés additionnels pour des projets d'atténuation⁴⁴, l'optimisation des coûts d'atténuation, le transfert de technologies propres et de savoir-faire d'expertise technique, ainsi que les co-bénéfices multiples associés. Encore une fois, sans cadrage institutionnel fort et un écosystème domestique performant qui couvre l'ensemble des compétences du cycle de vie d'un CC, plusieurs **risques** demeurent : la compromission des objectifs de la CDN par une vente de volume excessif de ITMO en survente⁴⁵, les impacts socio-économiques négatifs (droits fonciers, partage inéquitable des bénéfices, etc.) de projets mal conçus ou sans sauvegardes socio-environnementales, les risques réputationnels liés à des projets carbone à faible intégrité, la volatilité des marchés et l'incertitude réglementaire, les faiblesses dans la gouvernance (cadres, capacité institutionnelle, corruption) et des capacités techniques limitées (conception, MRV, transactions).

3.4. Quelles options pour une interopérabilité croissante des marchés ? Est-ce souhaitable ?

Dans les cas où les CC sont introduits dans des marchés de conformité (MCC), il convient de se demander quelles en seraient les possibles conséquences. Le rapport de l'OCDE « *The interplay between voluntary and compliance carbon markets* »⁴⁶, montre que bien que les marchés de crédit puissent débloquent l'ambition et l'action d'atténuation, ils présentent aussi de nombreux risques pour l'intégrité environnementale.

Parmi les effets bénéfiques, la flexibilité et le coût réduit permis par l'usage de crédits externes permettraient de réduire les émissions là où c'est le plus efficace économiquement⁴⁷. Dans le cas de la Californie, l'usage de compensation aurait réduit le coût de conformité d'environ 1,5% pour les entreprises. Par ailleurs, l'usage de CC dans les marchés de conformité peut soutenir le développement dans des pays en développement par le transfert de technologies, des co-bénéfices et du développement local tout en récompensant les réductions d'émissions afin de les aider à dépasser les objectifs de leur CDN et rehausser l'ambition climatique mondiale^{48 49}. Une coordination mondiale est nécessaire pour ne pas avantager la compétitivité des mécanismes de tarification du carbone qui autorisent la compensation. À moins de créer des mécanismes miroir de mise en équivalence.

⁴⁴ Qu'est-ce que la finance carbone ? Une vue d'ensemble complète | Homaio

⁴⁵ Pour éviter cela, ils peuvent limiter les transferts de crédits ou les concentrer sur des projets difficilement accessibles sans coopération internationale

⁴⁶ The interplay between voluntary and compliance carbon markets (EN)

⁴⁷ Scientific advice for amending the European Climate Law
- Setting climate goals to strengthen EU strategic priorities

⁴⁸ Gillenwater, M., Seres, S., 2011. The Clean Development Mechanism: a review of the first international offset programme. *Greenhouse Gas Measurement and Management* 1, 179–203. <https://doi.org/10.1080/20430779.2011.647014>

⁴⁹ Schneider, L., La Hoz Theuer, S., 2019. Environmental integrity of international carbon market mechanisms under the Paris Agreement. *Climate Policy* 19, 386–400. <https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1521332>

À l'opposé, l'introduction de CC de faible intégrité environnementale compromettrait l'objectif climatique global, en augmentant fictivement le plafond d'émissions d'un marché de conformité^{50 51 52}. De plus, la dépréciation du signal prix débouche sur un effet désincitatif sur la décarbonation interne, comme illustré par la Nouvelle-Zélande et l'UE : un acteur va opter pour des CC bon marché plutôt que d'investir dans sa décarbonation interne. À long terme, cela retardera l'adoption de technologies propres et maintiendrait une dépendance aux énergies fossiles, et donc un *carbon lock-in*. Les crédits MDP entre 2008 et 2012 dans l'ETS-UE (cf. encadré 5) ont conduit à un excédent de quotas et la baisse des prix, nécessitant des réformes pour relever le prix, à travers la MSR⁵⁴. De plus, le paiement de crédits externes détourne les flux financiers de l'investissement local dans la décarbonation, réduisant les opportunités d'innovation verte domestique (ex. ENR, efficacité énergétique)^{55 56}. L'utilisation de CC, bien qu'offrant une plus grande flexibilité et pouvant stimuler l'investissement dans des secteurs non couverts, réduit également les recettes carbone potentielles collectées : en 2024, 17,6 M de CC ont été utilisés pour compenser les obligations fiscales en Colombie et 4 M en Afrique du Sud, représentant un manque à gagner respectif de plus de 100 et 40 M USD. Enfin, cela mènerait à une baisse de l'ambition globale avec des pays acheteurs qui achèteraient des crédits plutôt que de réduire leurs émissions, et des pays vendeurs risquant d'épuiser leurs réductions faciles, **menant à un jeu à somme nulle sans additionnalité des crédits.**

Ainsi, le recours aux crédits dans les marchés de conformité est un outil à double tranchant. Bien encadré, il permet flexibilité et efficience économique en contribuant à la finance climat. Mal calibré, il affaiblit l'intégrité environnementale et crée des distorsions économiques contraires aux objectifs de long terme de la TC. Un équilibre doit donc être recherché.

Encadré 5 – Cas de l'UE

Le rapport de l'*Oeko-Institute*, intitulé « *EU ETS and 2040 EU Climate Target* »⁵⁷, analyse le rôle potentiel des crédits carbone dans le système ETS-UE. La demande de quotas carbone devrait surpasser la quantité disponible en 2035, ce qui rend le système actuel *ETSI* (le système ETS-UE dans sa première phase) amplement apte à répondre à ses objectifs. **Ainsi, des réductions d'émission précoces par les acteurs concernés, par exemple par des offsets, pourraient conduire à un manque de liquidité ou à une inadéquation entre offre et demande sur le marché.** Les auteurs mettent donc en garde contre l'inclusion de crédits carbone internationaux dans l'ETS-UE qui détruirait, selon eux, l'intégrité du marché qui délivre un prix du carbone incitatif pour conduire à la décarbonation et détournerait les investissements en dehors de l'UE vers des projets non additionnels potentiellement portés par des

⁵⁰ Carton, W., Lund, J.F., Dooley, K., 2021. Undoing Equivalence: Rethinking Carbon Accounting for Just Carbon Removal. *Front. Clim.* 3, 664130. <https://doi.org/10.3389/fclim.2021.664130>

⁵¹ Erickson, P., Lazarus, M., Spalding-Fecher, R., 2014. Net climate change mitigation of the Clean Development Mechanism. *Energy Policy* 72, 146–154. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.04.038>

⁵² Oeko Institute, 2016. How additional is the Clean Development Mechanism? Analysis of the application of current tools and proposed alternatives. Study prepared for DG CLIMA. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23258.54728>

⁵³ Probst, B.S., Toetzke, M., Kontoleon, A., Díaz Anadón, L., Minx, J.C., Haya, B.K., Schneider, L., Trotter, P.A., West,

T.A.P., Gill-Wiehl, A., Hoffmann, V.H., 2024. Systematic assessment of the achieved emission reductions of carbon crediting projects. *Nat Commun* 15, 9562. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-53645-z>

⁵⁴ Offset Use Across Emissions Trading Systems - International Carbon Action Partnership

⁵⁵ Carton, W., Lund, J.F., Dooley, K., 2021. Undoing Equivalence: Rethinking Carbon Accounting for Just Carbon Removal. *Front. Clim.* 3, 664130. <https://doi.org/10.3389/fclim.2021.664130>

⁵⁶ Rogelj, J., Geden, O., Cowie, A., Reisinger, A., 2021. Net-zero emissions targets are vague: three ways to fix. *Nature* 591, 365–368. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-00662-3>

⁵⁷ EU 2040 Climate Target and the EU ETS Policy Brief

concurrents. L'expérience passée avec la suroffre de crédits MDP dans l'ETS-UE, réduisant les prix du carbone à 5 EUR/tCO₂e en raison d'une offre excédentaire, a montré que l'ajout de crédits dans les ETS compromettrait le signal prix et le principe pollueur-payeur pour inciter les acteurs à la décarbonation. Les récents projets de cuisson propre (*cookstoves*) transférés du MDP au *Paris Agreement Crediting Mechanism (PACM)* de l'Article 6.4 ont surgénéré des crédits par un facteur de 26, questionnant l'intégrité des plus de 1388 projets du MDP qui ont demandé un transfert au PACM. L'intégration d'absorptions de carbone par le *CRCF* et des standards de qualité discutables⁵⁸ permettrait difficilement de développer des absorptions permanentes et de haute qualité pour la neutralité carbone et risquerait d'entraîner un effet d'éviction des mesures d'atténuation nécessaires. **La priorité devrait être une décarbonation rapide et domestique pour l'action climatique, l'accélération de l'innovation en technologies propres et la réduction des coûts à long terme.** La crainte est de voir des entités régulées acheter des crédits à bas prix et inefficaces plutôt que d'investir dans la décarbonation domestique, réduisant l'investissement européen dans la transition.

Une autre limite⁵⁹ réside principalement dans la **qualité des crédits carbone (additionnalité, permanence, double comptage, scénario de référence) qui ne répondent pas aux standards minimums** avec peu ou pas de bénéfices climatiques démontrés, des problèmes de fraudes et d'abus.: il y a un réel risque de survente (*overselling*) d'*ITMOs* qui demandent plus d'efforts pour atteindre la CDN, ce qui entraîne **un effet pervers** par des CDN moins ambitieuses pour pouvoir les atteindre et aussi vendre des *ITMOs*⁶⁰, ne délivrant pas d'atténuation additionnelle, avec des problèmes similaires durant le MDP, en plus d'allégations de violation des droits humains dans certains projets.

Ainsi, l'utilisation de crédits Article 6 dans l'ETS pourrait se faire soit par une limite d'unités autorisées pour la conformité des opérateurs, ou les gouvernements pourraient acheter et autoriser ces crédits Article 6 en vendant aux enchères des quotas (*EUA*) supplémentaires et en acquérant les quantités d'*ITMOs* correspondantes, ce qui permettrait aux gouvernements d'avoir un contrôle total sur les types d'unité et de projets autorisés, d'avoir des quotas Article 6 moins chers que ceux de l'ETS, permettant aux gouvernements de financer des actions d'atténuation sans nuire au signal prix et au principe pollueur payeur, mais aussi de limiter l'afflux de crédits en cas de circonstances imprévues, évitant une répétition du surplus historique de l'*ETS1* liés à des crédits MDP et MOC bon marché et la crise financière de 2009.

Mais l'exclusion complète de l'Article 6 de l'ETS reste la meilleure option en raison des lacunes des mécanismes de compensation Article 6 et du risque pour la décarbonation de l'UE, en raison du faible potentiel de réduction et la forte incertitude sur leur qualité et leur quantité⁶¹. L'utilisation de l'Article 6 ne devrait jouer qu'un rôle limité pour faciliter la liquidité, hors autorisation dans l'ETS, afin d'augmenter l'ambition climatique et d'atteindre la neutralité climatique avant 2050. L'offre pourrait déjà être augmentée par la *MSR* ou le *LRF*.

Ainsi, autoriser les crédits dans l'ETS-UE compromettrait l'objectif climatique de l'UE par des crédits bon marché réduisant les incitations à l'innovation et la décarbonation domestique, de qualité inégale minant l'intégrité environnementale et entraînerait un manque à gagner en termes de revenus d'enchères par moins de quotas (*EUA*) achetés sur les marchés domestiques et de réinvestissement

⁵⁸ Revised methodologies under the EU Carbon Certification Removal Framework continue to lack integrity | oeko.de

⁵⁹ The EU ETS and the 2040 Climate Target

⁶⁰ Schneider, L., La Hoz Theuer, S., 2019. Environmental integrity of international carbon market mechanisms under the Paris Agreement. Climate

Policy 19, 386–400. <https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1521332>

⁶¹ Schneider, L., La Hoz Theuer, S., 2019. Environmental integrity of international carbon market mechanisms under the Paris Agreement. Climate Policy 19, 386–400. <https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1521332>

de ces fonds dans l'économie bas-carbone européenne. C'est également l'avis du *European Advisory Board on Climate Change*⁶² qui s'oppose à l'inclusion de crédits internationaux dans la CDN de l'UE au risque de mettre en péril la création de valeur domestique en détournant des ressources nécessaires à la transformation de l'UE, notamment l'investissement dans les infrastructures, les compétences et l'innovation, qui, malgré une apparence de rentabilité, présentent de sérieux risques d'intégrité, notamment concernant l'additionnalité, les fuites et le MRV.

⁶² Scientific advice for amending the European Climate Law
- Setting climate goals to strengthen EU strategic priorities

4. Vers des marchés et mécanismes carbone

Restaurer l'intégrité des marchés carbone au service du climat : quelles recommandations ?

Le marché des crédits carbone est, par nature, complexe. Chaque crédit repose sur un ensemble d'attributs — additionnalité, permanence, absence de double comptage, sauvegardes sociales et environnementales, entre autres — qui conditionnent son intégrité. **Il ne peut donc être assimilé à une simple tonne équivalente de CO₂ selon une logique binaire. Sa valeur repose sur un « faisceau de risques », où le niveau de robustesse ou d'incertitude associées à chaque attribut affecte directement son intégrité.** Par ailleurs, l'utilisation des crédits carbone à des fins de compensation d'émissions réelles repose sur **une équivalence discutable à plusieurs niveaux : biophysique, temporel, et en termes d'incertitude.**

Dans la forme actuelle des marchés des crédits carbone, **l'alignement des intérêts des acteurs — pourtant indispensables au bon fonctionnement d'un marché de type « bien de confiance » — est défaillant.** Cette situation tend à gonfler artificiellement le volume de tCO₂e réduites ou séquestrées, et mène à **l'éviction** des crédits de haute intégrité au profit de crédits de moindre qualité : il est nécessaire de concevoir un système qui ne traite plus le crédit carbone comme une simple « tCO₂e » soumise à une évaluation binaire, mais qui intègre l'ensemble des incertitudes associées à ses attributs. Ces éléments doivent pouvoir être tracés et vérifiés, de manière directe ou intermédiée, par les acheteurs et autres acteurs engagés sur ces marchés. **À défaut, le marché continuera à fonctionner sous une forte asymétrie d'information entre vendeurs et acheteurs, au détriment de la confiance.** La théorie des marchés et l'organisation de marché de nature similaire fournissent des bases pour analyser les conditions de succès d'un tel système : **ses failles structurelles ne pourront être corrigées qu'au moyen de cadres réglementaires robustes, de dispositifs juridiques adaptés, d'infrastructures de marché fiables, et d'institutions de gouvernance efficaces.** Car l'efficacité demeure un facteur de succès déterminant, sous peine de provoquer un effondrement du marché lié à des coûts de transaction excessifs. **L'équilibre à atteindre est donc délicat.**

Parmi les avancées les plus notables après la récente stagnation des marchés volontaires, l'Article 6 suscite de grands espoirs pour la relance du marché dans un cadre multi ou bilatéral. Du côté des acteurs privés, des progrès ont également été accomplis en matière de méthodes de certification, de gestion et de tarification des risques avec l'avènement de nouveaux acteurs tels que **les agences de notation et assureurs qui contribuent à intégrer les incertitudes intrinsèques** à chaque crédit carbone. Jusqu'à récemment, l'attention s'est majoritairement portée sur l'offre, au détriment d'une **approche plus systémique** intégrant la demande et les infrastructures de marché. Les travaux récents portant sur les registres et les fondements juridiques des crédits représentent **une avancée majeure.**

Les mises en œuvre (pas complètement opérationnelle) de mécanismes de tarification du carbone à travers les marchés de conformité — qu'il s'agisse de taxes ou de quotas — se multiplient à travers plusieurs juridictions, avec des passerelles avec les marchés de crédits carbone volontaire et la compensation. Ceci pose de nombreuses interrogations. **Une approche prudente s'impose, au regard des expériences passées et des distorsions potentielles que ces interconnexions pourraient engendrer sur le signal prix et l'intégrité des marchés de conformité. Il serait préférable de maintenir ces deux marchés dans des cadres séparés.** Les marchés de conformité peuvent en effet être pilotés (en termes de liquidité, de volatilité) à l'aide de mécanismes spécifiques.

Contrairement à la théorie des couts marginaux d'abattement, **il ne faut pas réduire l'équation des marchés volontaires ou de conformité à un simple coût marginal (prix/tCO₂), mais il faut**

l'appréhender dans une logique stratégique intégrant des facteurs socio-économiques, de compétitivité, et d'anticipation.

Compte tenu de la nature transfrontalière de la tarification du carbone — directe via les marchés de conformité, ou indirecte via l'intégration des crédits dans ces marchés, voire à travers le commerce international — **l'efficacité du système global repose sur une coopération étroite autour de trajectoires nationales ambitieuses (CDN), socle de l'additionnalité exigée par l'Article 6.** Dans ce contexte, des mécanismes tels que l'ajustement carbone aux frontières sont des leviers nécessaires pour prévenir les fuites d'émissions et éviter que les échanges commerciaux ne favorisent les acteurs les moins ambitieux.

Du point de vue des investisseurs engagés dans la décarbonation, il importe de stabiliser les régimes de tarification du carbone (que ce soit à travers les marchés de conformité ou volontaire dès que la compensation est autorisée dans les premiers) en instaurant des cadres réglementaires et juridiques clairs, lisibles et stables. **La réduction de l'incertitude est en effet fondamentale pour permettre la concrétisation des investissements.**

En somme, plusieurs axes d'action doivent être engagés afin de stabiliser ces marchés, d'envoyer des signaux clairs à l'investissement dans la transition, et d'éviter l'écueil d'une promesse simpliste fondée sur un crédit carbone jugé intègre de manière binaire :

- **Stabiliser le cadre juridique et réglementaire :** Un environnement juridique clair, stable et prévisible constitue une condition de base, d'autant plus que le « bien » sous-jacent correspond à un ensemble d'attributs fondamentalement incertains nécessitant de clarifier la répartition des risques et d'en faciliter la tarification. Par ailleurs, il faut éviter des transitions mal encadrées entre mécanismes (par exemple, du MDP à l'Article 6), qui génèrent des effets d'aubaine ou d'arbitrage. Dans certains cas, une clôture ordonnée d'un mécanisme (comme le MDP), avec indemnisation éventuelle, vaut mieux qu'un transfert direct vers un nouveau cadre.
- **Renforcer les infrastructures de marché :** La mise en place de registres centralisés et interopérables, adossés à des identifiants globaux uniques, est centrale pour assurer la traçabilité des crédits, de leur création à leur retrait et éventuellement leur révocation. Les pays hôtes doivent disposer de systèmes MRV robustes, garantissant à la fois le suivi des projets et une répartition plus équitable de la valeur ajoutée. Une base juridique harmonisée entre registres faciliterait la coopération entre juridictions. Enfin, la création d'un organe de supervision des standards et certifications renforcerait encore la solidité de cette architecture.
- **Améliorer la transparence et la supervision :** Afin de réduire l'asymétrie d'information dans un marché de « biens de confiance », des dispositifs de signalement, d'audits aléatoires et de supervision indépendante peuvent être institués. Des mécanismes d'alerte, tels que des « drapeaux rouges » dans les registres, permettraient de signaler les crédits à risque. Certaines ONG pourraient se voir accorder un droit d'action judiciaire en cas de fraude ou de *greenwashing*, appuyé par un soutien public. L'ouverture des données aux tiers et l'harmonisation des recours constituent également des pistes à explorer.
- **Clarifier la demande et encadrer les usages au-delà de la motivation :** les usages admissibles des crédits carbone (limités) doivent être clarifiés et harmonisés, ainsi que la finalité de leur acquisition, au-delà d'un engagement volontaire. Cela inclut, par exemple, l'introduction de notions telles que la « dette climatique » ou l'établissement de plafonds d'utilisation. Une demande mal organisée perturbe la formation d'un signal prix cohérent. Des politiques qui encadrent les usages peut s'organiser par la création de principes communs au niveau de l'OCDE, du G7 ou d'alliances comme le *Climate Market Club*. Les pays en développement devraient être inclus davantage dans la gouvernance de ces mécanismes pour construire une approche partenariale et non prédatrice. Ainsi, le renforcement des capacités de ces derniers pour la mise en œuvre des marchés carbone volontaires et/ou de conformité permettrait d'assurer des transactions équilibrées et fiables de l'ensemble du système.

Les Éditions Agence française de développement (AFD) publient des travaux d'évaluation et de recherche sur le développement durable.

Réalisées avec de nombreux partenaires du Nord et du Sud, ces études contribuent à l'analyse des défis auxquels la planète est confrontée, afin de mieux comprendre, prévoir et agir, en faveur des Objectifs de développement durable (ODD).

Avec un catalogue de plus de 1 000 titres, et 80 nouvelles œuvres publiées en moyenne chaque année, les Éditions Agence française de développement favorisent la diffusion des savoirs et des expertises, à travers leurs collections propres et des partenariats phares. Retrouvez-les toutes en libre accès sur editions.afd.fr.

Pour un monde en commun.

Avertissement

Les analyses et conclusions de ce document sont formulées sous la responsabilité de leur(s) auteur(s). Elles ne reflètent pas nécessairement le point de vue officiel de l'Agence française de développement ou des institutions partenaires.

Directeur de publication Rémy Rioux

Directeur de la rédaction Thomas Mélonio

Création graphique MeMo, Juliegilles, D. Cazeils

Conception et réalisation eDeo-design.com

Crédits et autorisations

License Creative Commons

Attribution - Pas de commercialisation - Pas de modification

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Dépôt légal 4^e trimestre 2025

ISSN 2492-2838

Imprimé par le service reprographie de l'AFD

Pour consulter les autres publications de la collection

Rapports techniques :

<https://www.afd.fr/fr/collection/rapports-techniques>