

01

L' élimination du carbone : qu'est-ce que c'est ?

L'élimination du dioxyde de carbone (EDC) — ou Carbon Dioxide Removal (CDR) en anglais — regroupe l'ensemble des méthodes qui visent à retirer le CO₂ déjà présent dans l'atmosphère, et ce de façon durable, c'est à dire pour des centaines, voire des milliers d'années (selon la méthode de stockage).

Deux points importants à comprendre :

- L'EDC est distincte de la capture de CO₂ au point d'émission. Souvent utilisée dans l'industrie, la capture de CO₂ (CCS ou CCUS) vise le carbone émis par des procédés industriels (cimenteries, aciéries...): il s'agit donc **d'émissions évitées**. L'EDC, par contre, cible le carbone déjà accumulé dans l'atmosphère: il s'agit **d'émissions négatives**.
- **L'EDC comprend toujours deux étapes-clé :**
 - Le captage du CO₂ (dans l'air ambiant).
 - La séquestration du CO₂ (dans des couches géologiques, des matériaux durables comme le béton, etc).

Il existe une large gamme d'approches pour éliminer le carbone de l'atmosphère, depuis la reforestation jusqu'à la capture directe. Chacune présente un profil spécifique en termes de permanence et de co-bénéfices pour les communautés et l'environnement.

L'AFEN soutient une élimination du carbone rigoureuse, fondée sur des méthodes scientifiquement validées, économiquement viables à long terme et socialement justes, c'est-à-dire développées dans le respect des territoires, des populations et des équilibres environnementaux.

Le développement des filières EDC constitue une **opportunité stratégique pour la réindustrialisation** en Europe et en France. D'ici 2050, le marché européen des CDR pourrait atteindre 220 milliards d'euros par an, avec jusqu'à **670 000 emplois créés, dont 130 000 en France** (BCG + AFEN).

« Tous les scénarios mondiaux modélisés qui limitent le réchauffement à 1,5°C ou à 2°C (...) impliquent des réductions rapides des émissions dans tous les secteurs, ainsi que le recours à des méthodes d'élimination du dioxyde de carbone (EDC) pour compenser les émissions résiduelles. »

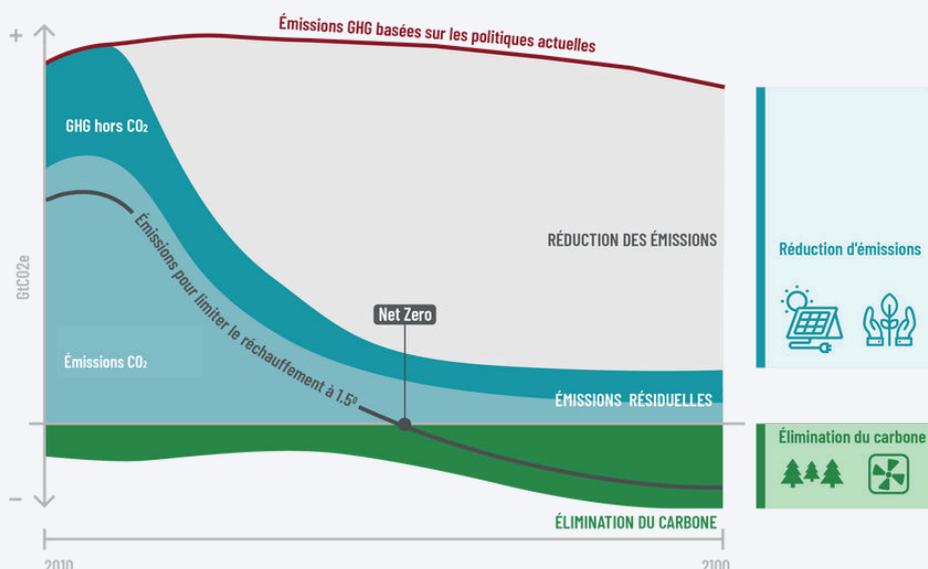
Source : GIEC, Rapport AR6 2022.

02

Pourquoi avons-nous besoin d'éliminer du carbone ?

Les gaz à effet de serre, comme le dioxyde de carbone (CO₂), piègent la chaleur dans l'atmosphère. Le CO₂ représente environ 75 % des émissions mondiales, principalement liées à la combustion d'énergies fossiles. Cette accumulation a déjà entraîné un réchauffement de plus de 1,1°C, provoquant des dérèglements climatiques majeurs. (Source : GIEC, AR6)

Réduire les émissions est indispensable, mais cela ne suffira pas. Il faut également retirer du CO₂ de l'atmosphère.



L'élimination du dioxyde de carbone (EDC) permet de générer des émissions négatives, indispensables pour atteindre la neutralité carbone — l'équilibre entre émissions produites et CO₂ retiré de l'atmosphère.

Réduire les émissions reste la priorité, mais l'EDC est un levier complémentaire clé. Pour les entreprises, cela peut passer par l'achat de crédits carbone issus de projets d'élimination.

L'EDC répond à deux objectifs principaux :

a. Compenser les émissions résiduelles à moyen terme

Certains secteurs ne peuvent pas réduire toutes leurs émissions, parce que leurs activités sont techniquement complexes à décarboner et que les solutions ne sont pas encore disponibles à l'échelle. Il s'agit principalement de l'industrie lourde (ciment, acier, chimie) et du transport maritime et aérien. Ces secteurs représentent environ 30 % des émissions mondiales de CO₂.

(IEA, [Net Zero Roadmap 2023](#)).

Même avec des efforts massifs de décarbonation, ces secteurs continueront à générer une part résiduelle de CO₂. Pour atteindre la neutralité carbone, il faudra compenser ces émissions restantes grâce à l'EDC.

b. Réduire le stock historique de CO₂ à long terme

L'atmosphère contient aujourd'hui environ 3300 gigatonnes de CO₂, issues pour la grande majorité de décennies d'émissions humaines. Une grande partie de ce stock restera présente pendant des siècles, voire des millénaires, et continuera à réchauffer la planète.

Nous sommes aujourd'hui sur une trajectoire de réchauffement de +2,7°C d'ici 2100 ([Climate Action Tracker](#)), avec des impacts déjà visibles: canicules plus fréquentes, élévation du niveau des mers, pertes agricoles.

L'EDC est un outil pour réduire progressivement ce stock historique, afin de ramener la concentration atmosphérique à des niveaux plus sûrs à long terme.

Chiffres-clés en un coup d'oeil:

- **40 GtCO₂/an:**
Emissions actuelles globales de CO₂
- **10 GtCO₂/an:**
Seuil maximum d'émissions à atteindre d'ici 2050
- **10 GtCO₂/an:**
Volume d'EDC requis d'ici 2050

Source: GIEC – AR6 Synthesis Report (2023).

Il existe de nombreuses façons de retirer du CO₂ de l'atmosphère. Un portefeuille diversifié de méthodes est recommandé, associant des approches complémentaires, avec différents profils de co-bénéfices.



Reforestation, agroforesterie : les arbres captent du CO₂ dans leur biomasse et dans les sols, à travers la photosynthèse.



Gestion des sols : pratiques agricoles régénératives améliorant le stockage de carbone, gestion des tourbières.



Biochar : carbone produit par pyrolyse de biomasse (résidus agricoles, bois, etc.) qui a une forme résistante à la décomposition. Le carbone ayant été initialement capté sous forme de CO₂ par photosynthèse, le biochar permet d'éliminer ce CO₂ de l'atmosphère sur des centaines à des milliers d'années.



Capture directe dans l'atmosphère (DAC - Direct Air Capture) : captage du CO₂ par des procédés chimiques. Le CO₂ est ensuite soit stocké à long terme dans des formations géologiques, soit utilisé dans des produits durables.



BECCS (Bioenergy with carbon capture and storage) : combustion de biomasse (par exemple déchets agricoles). Le carbone biogénique (absorbé par les plantes depuis l'atmosphère) est capté, puis stocké durablement (stockage géologique par exemple).



Minéralisation accélérée : minéraux réagissant avec le CO₂ pour le fixer sous forme solide. Par exemple, l'altération accélérée terrestre (ERW - Enhanced Rock Weathering) réparti sur les terres des roches silicatées finement broyées où elles réagissent pour former des minéraux carbonatés stables.



Gestion du carbone bleu : carbone capté et stocké par les écosystèmes côtiers et marins, comme les mangroves, les marais salés ou les herbiers marins.



Alcalinisation des océans : augmenter leur capacité à absorber du CO₂ atmosphérique.

Les projets d'EDC doivent respecter des critères essentiels :

Permanence: Stockage de longue durée (plusieurs siècles, voire millénaires).

Additionnalité: L'élimination n'aurait pas eu lieu sans financement dédié.

Net-négativité: Le CO₂ capté doit dépasser les émissions liées au projet. Un projet utilisant beaucoup d'énergie fossile pour capturer ou transporter le CO₂ ne sera pas net-négatif.

Traçabilité: Suivi, rapport et vérification de la quantité de CO₂ retirée de l'atmosphère (Monitoring, Reporting and Verification, MRV).

Assurances de qualité: Une clarification sur les registres et standards

Dans le marché volontaire du carbone, plusieurs rôles coexistent:

• **Registres de crédits carbone**

Ce sont des plateformes qui assurent le suivi des crédits carbone : création, transfert, annulation. Exemple: Verra : registre du Verified Carbon Standard (VCS), Gold Standard, Puro.Earth.

• **Standards de certification**

Ils définissent les règles et méthodologies que doivent suivre les projets pour être crédibles (mesure, additionnalité, permanence, etc.). Exemple: Isometrics, Puro.Earth. La conformité au standard est ensuite vérifiée par des auditeurs indépendants.

• **Cadres de référence internationaux**

- **ICROA** (International Carbon Reduction and Offset Alliance) : reconnaît et accrédite les standards considérés comme rigoureux.
- **ISO 14064** : norme internationale pour la quantification et la déclaration des réductions et suppressions d'émissions.
- **SBTi** (Science Based Targets initiative) : cadre d'engagement climatique pour les entreprises.

Selon le rapport [BCG + AFEN "Élimination du dioxyde de carbone - Atteindre le plein potentiel français" \(Mars 2025\)](#), la France dispose d'atouts stratégiques majeurs pour s'imposer comme un acteur clé du marché mondial de l'EDC:

- L'engagement des pouvoirs publics en faveur de la neutralité carbone d'ici 2050, conformément à l'Accord de Paris (COP 21 en 2015).
- Une forte mobilisation : Plus de 60% des entreprises du CAC 40 ont des objectifs validés par the Science Based Targets Initiative (SBTi).
- Une richesse des ressources naturelles françaises: 17 millions d'hectares de forêts, vastes surfaces agricoles, mix électrique décarboné et deuxième domaine maritime mondial.
- Un écosystème dynamique, combinant grandes entreprises, start-ups et institutions académiques de premier plan. L'AFEN par exemple regroupe plus de 50 membres dont de nombreuses start-ups françaises innovantes dans ce secteur émergent.

Le potentiel économique du secteur de l'EDC en France pourrait atteindre 25-50 milliards d'euros, comparable par exemple à l'industrie pharmaceutique (40-50 milliards d'euros), Ceci représente 1 à 2% du PIB actuel - **une opportunité véritablement transformative.**

C'est pour cette raison que l'AFEN agit pour sensibiliser, structurer et mobiliser tous les acteurs, pour faire de la France un leader du secteur de l'EDC.

Pour en savoir plus:

- [Carbon Gap](#)
- [Carbon 180](#)
- [Carbon Removal Alliance](#)
- [AFEN & BCG – Élimination du dioxyde de carbone : atteindre le plein potentiel français \(2023\)](#)
- [State of CDR report 2d Edition](#)

Sources

- [Carbon Gap & Zenon: Élimination du carbone atmosphérique \(2022\)](#)
- [GIEC, Rapport AR6 – Volet 3, 2022](#)
- [IEA, Net Zero Roadmap 2023](#)
- [Earth System Science Data \(2025\)](#)
- [Carbon Gap \(Landscape of CDR methods, 2023 / Fact sheets / CDR Primer\)](#)
- [SBTi Net-Zero Standard \(2021\)](#)
- [Carbon Removal Alliance](#)
- [AFEN & BCG – Élimination du dioxyde de carbone : atteindre le plein potentiel français \(2023\)](#)