

ÊTRE À LA HAUTEUR DE NOS ENGAGEMENTS

Pourquoi la France ne pourra pas atteindre la neutralité sans réparer ni diversifier ses puits de carbone



PROTÉGER ET DIVERSIFIER NOS PUIITS DE CARBONE : LA CONDITION D'UN AVENIR HABITABLE

Cet été encore, la chaleur a frappé plus tôt et plus fort que prévu, et nos forêts en portent la marque. Longtemps, elles ont été nos meilleures alliées contre le réchauffement, absorbant une partie du carbone que nous émettons. Aujourd'hui, fragilisées par les sécheresses, les ravageurs et les incendies, elles en absorbent de moins en moins. Le puits se referme au moment précis où nous en avons le plus besoin.

La France a pourtant pris un engagement clair, voté et répété sur la scène internationale : atteindre la neutralité carbone en 2050. Tenir cet engagement suppose d'abord de réduire massivement nos émissions. Mais réduire ne suffira pas, pour deux raisons. D'abord, certaines émissions resteront impossibles à supprimer, notamment dans l'industrie lourde, l'agriculture ou l'aviation, et il faudra les neutraliser. Ensuite, même si nous arrêtons d'émettre du CO₂, nous avons déjà tant émis qu'il faudra, à terme, retirer l'excès de CO₂ déjà accumulé dans l'atmosphère. Pour ces deux raisons, il faudra retirer durablement du CO₂ de l'atmosphère : c'est ce qu'on appelle l'élimination du carbone (EDC).

Or, nous faisons face à un effet ciseau : le volume de CO₂ à éliminer ne cesse d'augmenter, alors que notre capacité à l'absorber recule. D'un côté, pour maintenir la possibilité de contenir le réchauffement climatique à 1,5 °C à long terme, la France devra retirer d'ici 2050 185 à 384 MtCO₂/an¹. De l'autre, ses puits naturels n'en captent aujourd'hui que 37 MtCO₂², un volume appelé à tomber à 22 MtCO₂/an³. Résultat : l'écart ne cesse de se creuser, et il faudra multiplier par plus de huit l'effort d'élimination réalisé aujourd'hui.

Nous ne pourrons pas honorer nos engagements sans réparer ni diversifier nos puits de carbone. Les réparer d'abord : l'affaiblissement des puits naturels n'est pas une fatalité. Une gestion adaptée des sols et des forêts, la restauration des milieux dégradés et une meilleure prévention des incendies peuvent protéger ce patrimoine. Les diversifier ensuite : les seuls puits naturels ne suffiront pas à éliminer durablement l'excès de CO₂ et à atteindre la neutralité.

Retirer de tels volumes de l'atmosphère suppose de bâtir un champ d'activité entièrement nouveau, appelé à perdurer au moins jusqu'à la fin du siècle. Sur ce terrain, la France part avec un retard réel mais des atouts considérables : une recherche de premier plan, une électricité bas-carbone en croissance, des espaces terrestres et maritimes propices, un savoir-faire industriel. Les États-Unis, le Royaume-Uni ou le Canada avancent vite, et l'Europe s'apprête à intégrer l'élimination du carbone dans ses marchés carbone (systèmes d'échange de quotas d'émissions ou SEQUE).

Deux voies s'ouvrent à nous : bâtir cette filière en France, avec les emplois qualifiés et les retombées économiques qu'elle crée, ou dépendre demain de fournisseurs étrangers pour tenir nos propres engagements.

Il reviendra au prochain exécutif de faire ce choix : réparer ce qui nous protège, construire ce qui nous manque, et tenir, enfin, la parole donnée. Les mesures réunies dans ce livre blanc, portées par Carbon Gap, tracent une voie concrète pour faire de l'EDC une opportunité pour la France, ses territoires, son tissu économique, et pour crédibiliser sa trajectoire vers la neutralité.

– Carbon Gap

¹ Carbon Gap (2025) CARE Calculator

² CITEPA

³ SNBC 3 (2026)

3 CHIFFRES POUR COMPRENDRE L'EDC

Capacité actuelle

37

MtCO₂e/an déjà
éliminés
aujourd'hui


Pic Saint Loup
Alt 658 m

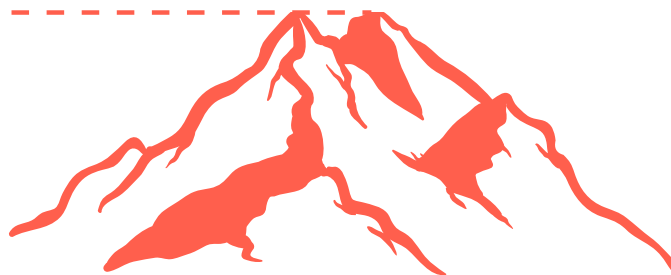
+

Capacité nécessaire

247

MtCO₂e/an à
éliminer d'ici 2050

=



Mont Blanc
Alt 4805 m

~284

MtCO₂e par an

à éliminer
chaque année
en 2050

ou

8x

la capacité
d'élimination
actuelle

FIGURE 1. COMPARAISON DES VOLUMES DE CO₂ À ÉLIMINER EN FRANCE EN 2050, ET DES VOLUMES DE CO₂ ACTUELLEMENT ÉLIMINÉS

La valeur centrale est la moyenne de la fourchette 185–384 MtCO₂e que la France devra éliminer en 2050, selon les trajectoires d'émission futures. Les puits naturels, sur lesquels repose l'intégralité de notre capacité actuelle d'élimination, sont par ailleurs en recul structurel et amenés à décliner à 22 MtCO₂e d'ici 2050 (hors sols forestiers).^{4,6}

⁴ Carbon Gap (2025) [CARE Calculator](#)

⁵ State of CDR (2026) [3rd edition](#). Chp 3 p80

⁶ SNBC 3 (2026) La capacité actuelle correspond au puits naturel hors sols forestier

5 IDÉES REÇUES SUR L'EDC

1

« MISER SUR L'ÉLIMINATION DU CARBONE, C'EST UN PERMIS DE POLLUER QUI RALENTIRA LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS »

L'élimination du carbone ne remplace pas la réduction des émissions : elle la complète. Tous les scénarios du GIEC compatibles avec 1,5 °C reposent d'abord sur une baisse drastique des émissions ; l'EDC n'intervient que pour neutraliser les émissions résiduelles, et pour retirer l'excès déjà accumulé. Le risque qu'elle serve d'alibi est réel, mais la réponse ne doit pas être la sclérose. La réponse est la réglementation des usages : c'est précisément pourquoi nous proposons des cibles séparées pour la réduction et pour l'élimination (Proposition 2), afin qu'aucune tonne éliminée ne dispense d'une tonne réduite.

2

« LA NATURE FINIRA BIEN PAR RÉABSORBER NOTRE CO₂ : PAS BESOIN DE L'ÉLIMINER NOUS-MÊMES »

À l'échelle mondiale, les forêts et océans absorbent encore une partie de nos émissions, mais cette capacité s'érode à mesure que le climat se réchauffe. En France, la capacité d'absorption de nos puits a chuté de plus d'un tiers en vingt ans, contraignant l'État à abaisser sa cible d'absorption pour 2030, de 40 à 24 Mt CO₂, une réduction de 40 % de l'ambition de séquestration⁷. Surtout, une émission et son élimination ne se compensent vraiment que s'il y a équivalence entre l'origine du carbone émis et la durabilité du puits utilisé. Le CO₂ issu des énergies fossiles provient de stocks géologiques très stables et pérennes : seul un stockage tout aussi durable peut le neutraliser. Une forêt ou un sol, qui peuvent brûler, être exploités ou saturer en quelques décennies, conviennent pour compenser des émissions biogéniques (cycle court du carbone), de durée comparable, mais non pour effacer une tonne de carbone fossile.

3

« L'ÉLIMINATION DU CARBONE COÛTE TROP CHER POUR ÊTRE UTILE »

Il n'existe pas un prix unique de l'élimination du carbone. Elle regroupe un large éventail de méthodes, depuis les méthodes basées sur la nature peu coûteuses (forêts, sols) jusqu'aux procédés industriels encore onéreux aujourd'hui. Et ces coûts chutent à mesure que les volumes augmentent : le solaire et les batteries ont vu leurs prix baisser de plus de 80 % en une quinzaine d'années^{8,9}. La vraie question n'est donc pas de savoir si l'élimination coûte cher, mais comment en faire baisser le prix, par la recherche et le déploiement à grande échelle (Propositions 6 et 7). Car le coût le plus lourd serait celui de l'inaction : faute d'avoir développé sa propre capacité, la France devrait soit imposer à son économie des réductions bien plus brutales, soit payer d'autres pays pour éliminer le carbone à sa place.

⁷ SNBC 3 (2026).

⁸ IEA (2026). *Executive summary – Solar PV Global Supply Chains – Analysis*.

⁹ IEA (2026). *Executive summary – Batteries and Secure Energy Transitions – Analysis*.

5 IDÉES REÇUES SUR L'EDC

4

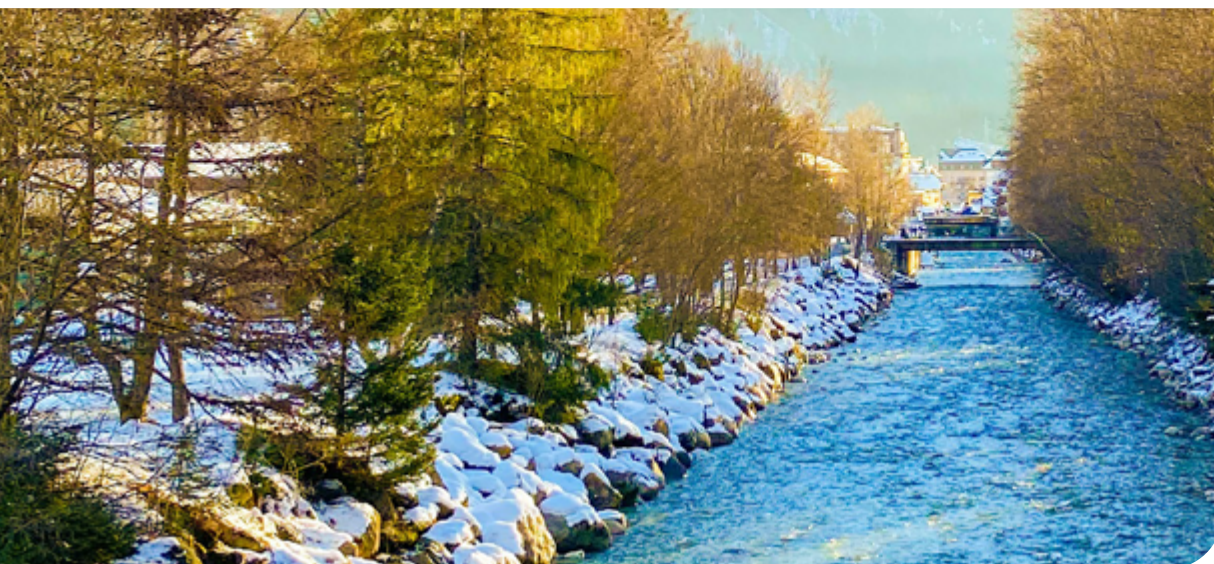
« L'ÉLIMINATION DU CARBONE N'EST QU'UN MIRAGE TECHNOLOGIONNISTE »

L'élimination du carbone n'est ni une promesse lointaine, ni un pari purement technologique : elle se pratique déjà. Les méthodes basées sur la gestion des écosystèmes retirent déjà plus de 2 GtCO₂/an, et plusieurs méthodes plus récentes (biochar, altération accélérée des roches, capture directe dans l'air) fonctionnent du démonstrateur aux premières unités commerciales. Elle ne remplace pas non plus la réduction des émissions : elle intervient en complément, pour les seules émissions qu'on ne sait pas supprimer. **Qu'une solution soit à la fois nécessaire et encore jeune ne la relègue pas parmi les mirages : elle en fait l'un des chantiers les plus urgents de la décennie.**

5

« L'ÉLIMINATION DU CARBONE, C'EST DE LA CAPTURE DIRECTE DANS L'AIR (DACCS) »

La capture directe dans l'air n'est qu'une méthode parmi d'autres, et l'une des plus marginales en volume aujourd'hui. **L'élimination du carbone désigne un portefeuille beaucoup plus large, regroupant conversion de biomasse, gestion améliorée des écosystèmes, méthodes électrochimiques et méthodes géochimiques.** Ces approches ne rendent pas le même service : elles diffèrent par leur coût, leur maturité, leur besoin en foncier, en biomasse ou en énergie, leurs co-bénéfices pour les sols et la biodiversité, et surtout par la durée de stockage du carbone, de quelques décennies à plusieurs millénaires. C'est précisément pour cette raison qu'il faut diversifier les puits : **aucune méthode ne suffira seule, et une stratégie crédible doit combiner plusieurs solutions adaptées aux usages, aux territoires et aux types d'émissions à neutraliser.**



10 MESURES POUR TENIR PAROLE

PILIER 1

DÉFINIR UNE VISION
PARTAGÉE, CLAIRE
ET CRÉDIBLE POUR
DIVERSIFIER LES
PUITS DE CARBONE
EN FRANCE

PROPOSITION 1

Adopter une stratégie nationale dédiée à l'EDC

PROPOSITION 2

Adopter trois cibles séparées et chiffrées dans la SNBC

PROPOSITION 3

Inscrire la nette négativité dans la loi française, en cohérence avec le droit européen

PILIER 2

PRÉSERVER ET
RESTAURER LES
PUITS DE CARBONE
EXISTANTS

PROPOSITION 4

Préserver les puits naturels en protégeant les forêts, les prairies, les sols et les zones humides

PROPOSITION 5

Développer davantage la demande pour les méthodes basées sur les forêts et les sols agricoles

PILIER 3

SOUTENIR LA
RECHERCHE ET
LE DÉPLOIEMENT
DES PUIT
TECHNOLOGIQUES

PROPOSITION 6

Soutenir la R&D et les démonstrateurs

PROPOSITION 7

Proposer des incitations au déploiement de ces solutions à l'échelle industrielle

PILIER 4

CRÉER UNE
DEMANDE ROBUSTE
POUR L'EDC

PROPOSITION 8

Introduire des obligations sectorielles progressives d'EDC

PROPOSITION 9

Engager un programme de commande publique d'EDC analogue à celui du Danemark

PILIER 5

FAIRE DE LA FRANCE
UN MOTEUR DE
L'EDC SUR LA SCÈNE
INTERNATIONALE

PROPOSITION 10

Soutenir une intégration encadrée de l'EDC permanente dans le SEQE

PARTIE 1

POURQUOI LA FRANCE DOIT-ELLE ÉLIMINER DU CARBONE, ET À QUELLES CONDITIONS ?

QU'EST-CE QUE L'EDC ?

L'élimination du dioxyde de carbone (EDC) désigne l'ensemble des méthodes qui visent à retirer le CO₂ déjà présent dans l'atmosphère, et de façon durable, c'est-à-dire pour des centaines voire des milliers d'années, selon les méthodes de stockage. Ces activités génèrent des « émissions négatives ».

TROIS APPROCHES À NE PAS CONFONDRE : EDC, CCS ET CCU

L'EDC se distingue de deux autres pratiques de gestion du carbone qui ne produisent pas d'émissions négatives :

- **Le Captage et Stockage du Carbone (CSC ou CCS)** : Cette technique intercepte le CO₂ à la source d'émission, comme une sortie de cheminée d'usine, avant qu'il n'atteigne l'atmosphère. C'est un levier de décarbonation qui génère des « émissions évitées », mais elle ne retire pas de carbone déjà présent dans l'air.
- **Le Captage et l'Utilisation du Carbone (CUC ou CCU)** : Elle valorise le CO₂ pour fabriquer des produits comme des carburants synthétiques. Cependant, si ces produits ont une durée de vie courte, le carbone est rapidement réémis dans l'atmosphère.
- **L'élimination du carbone (EDC)** retire activement du CO₂ atmosphérique et le séquestre durablement.

Ces trois approches peuvent partager des infrastructures (transport, stockage géologique), des compétences et certains coûts. Elles sont complémentaires et peuvent bénéficier de mutualisations et d'économies d'échelle. L'EDC est toutefois la seule qui produit véritablement des émissions négatives.

COMMENT ÇA MARCHE ?

Toutes les méthodes d'élimination comportent au moins deux étapes :

- **L'extraction** : Retirer le CO₂ de l'atmosphère ou de l'océan en utilisant des réactions chimiques naturelles (comme la photosynthèse ou l'altération des silicates) ou des processus technologiques.
- **La séquestration** : Stocker durablement le carbone capturé dans des réservoirs géologiques (lithosphère), terrestres (sols, végétation), océaniques (hydrosphère) ou dans des produits à longue durée de vie.

Le carbone peut être éliminé avec des méthodes naturelles ou technologiques.



VUE D'ENSEMBLE DES MÉTHODES D'ÉLIMINATION DU CARBONE

RISQUE DE RÉVERSIBILITÉ	DURÉE DE STOCKAGE	MATURITÉ TECHNOLOGIQUE				
Très élevé	Décennies	Élevée	CARBONE "BLEU"	Carbone stocké dans les écosystèmes marins et côtiers		Gestion améliorée des écosystèmes
			RESTAURATION DES TOURBIÈRES ET ZONES HUMIDES	Carbone stocké dans la tourbe ou les sols gorgés d'eau		Conversion / préservation de la biomasse
			AFFORESTATION, REFORESTATION, GESTION AMÉLIORÉE DES FORÊTS	Carbone capturé par photosynthèse et stocké dans le bois, les racines et le sol		Méthodes synthétiques
			CARBONE DANS LES SOLS	Carbone capturé par des plantes et stocké sous forme de matière organique dans les sols		Méthodes géochimiques
			BOIS DE CONSTRUCTION	Le carbone peut être stocké dans les bâtiments en bois, à condition que les forêts soient gérées de manière durable.		
			ENFOUISSEMENT DE LA BIOMASSE TERRESTRE	Stockage du carbone présent dans la biomasse terrestre à condition qu'il soit enfoui dans des conditions appropriées		
			ENFOUISSEMENT DE LA BIOMASSE MARINE	Biomasse marine cultivée et coulée vers les fonds marins		
			MATÉRIAUX ET PRODUITS CARBONÉS	Utilisation du carbone dans divers produits stables comme les diamants, les plastiques, etc. †		
			BIOCHAR	Conversion de la biomasse par pyrolyse en biochar stable, qui peut être stocké dans les sols ou des produits		
			ALTÉRATION ACCÉLÉRÉE DES ROCHES	Accélération de la dissolution naturelle des roches alcalines, stockage du carbone sous forme d'ions bicarbonates		
Négligeable	Siècles	Basse	ALCANISATION DES OCÉANS ET COURS D'EAU	Augmentation de l'alcalinité de l'eau pour améliorer la capacité des rivières et océans à absorber le carbone		
			BIOÉNERGIE AVEC CAPTURE ET STOCKAGE (DONT BECCS)	Capture du carbone biogénique par combustion, puis stockage géologique *		
			CAPTURE DIRECTE DANS L'AIR ET STOCKAGE (DACCS)	Capture directe du carbone dans l'air, puis stockage géologique *		
			CAPTURE DIRECTE DANS L'OCÉAN ET STOCKAGE (DOCCS)	Capture directe du carbone dans l'océan, puis stockage géologique *		
			ENFOUISSEMENT DE BIO-HUILE	Pyrolyse de la biomasse pour créer de l'huile riche en carbone, puis stockage géologique *		
			MINÉRALISATION DE SURFACE	Réaction du carbone avec des minéraux pour former des substances chimiquement stables comme des carbonates (béton) †		
	Millénaires	Moyenne				
	Centaines de milliers d'années	Basse				
		Moyenne				

† Le risque de réversibilité peut augmenter significativement dans certaines situations, comme le stockage dans un produit si son usage est abandonné

* Le stockage géologique comprend une variété de procédés, notamment la minéralisation

POURQUOI EST-IL NÉCESSAIRE D'ÉLIMINER DU CARBONE ?

LE CONSENSUS SCIENTIFIQUE MONDIAL : SANS EDC, PAS DE NEUTRALITÉ CARBONE

Le sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est sans ambiguïté : le déploiement de méthodes d'élimination du dioxyde de carbone atmosphérique (EDC) est « indispensable » pour atteindre la neutralité carbone et stabiliser le climat.

« 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



Tous les scénarios compatibles avec une limitation du réchauffement à 1,5 °C reposent sur l'élimination, à l'horizon 2050, de 5 à 16 milliards de tonnes de CO₂ par an au niveau mondial, en complément de la réduction (GIEC, 2022). Pour plusieurs raisons :

- **Neutraliser les émissions résiduelles incompressibles** : à l'horizon 2050, même avec des efforts de réduction drastiques, certains secteurs resteront extrêmement difficiles à décarboner totalement (émissions dites « résiduelles »). C'est le cas notamment de l'aviation, du ciment, de la sidérurgie, de la chimie et de l'agriculture. À court terme, l'EDC permet d'accélérer la réduction des émissions nettes en complément de la décarbonation pour atteindre la neutralité carbone en 2050.
- **Faire face à l'effondrement des puits naturels** : la stratégie climatique reposait historiquement sur la capacité des forêts et des sols à absorber le CO₂. Or, le puits naturel s'effondre, particulièrement en France où sa capacité d'absorption est passée de 50 MtCO₂eq en 2013 à seulement 37 Mt en 2023 à cause des sécheresses, des incendies et des crises sanitaires forestières, soit une baisse de 25 % en seulement 10 ans¹⁰.
- **Gérer le dépassement du budget carbone** : à long terme, l'EDC sera nécessaire pour retirer l'excès de CO₂ accumulé et ramener les concentrations atmosphériques à des niveaux plus sûrs après un éventuel dépassement.
- **Atteindre un « Net Zéro Durable »** : pour arrêter durablement le réchauffement, il faut rééquilibrer les flux de carbone entre la lithosphère (carbone fossile) et l'atmosphère. Le principe du « like-for-like » stipule que les émissions fossiles persistantes ne peuvent être neutralisées de façon durable que par un stockage permanent (géologique ou minéral), et non uniquement par des puits biologiques temporaires sujets à des risques de réversibilité (incendies, maladies).

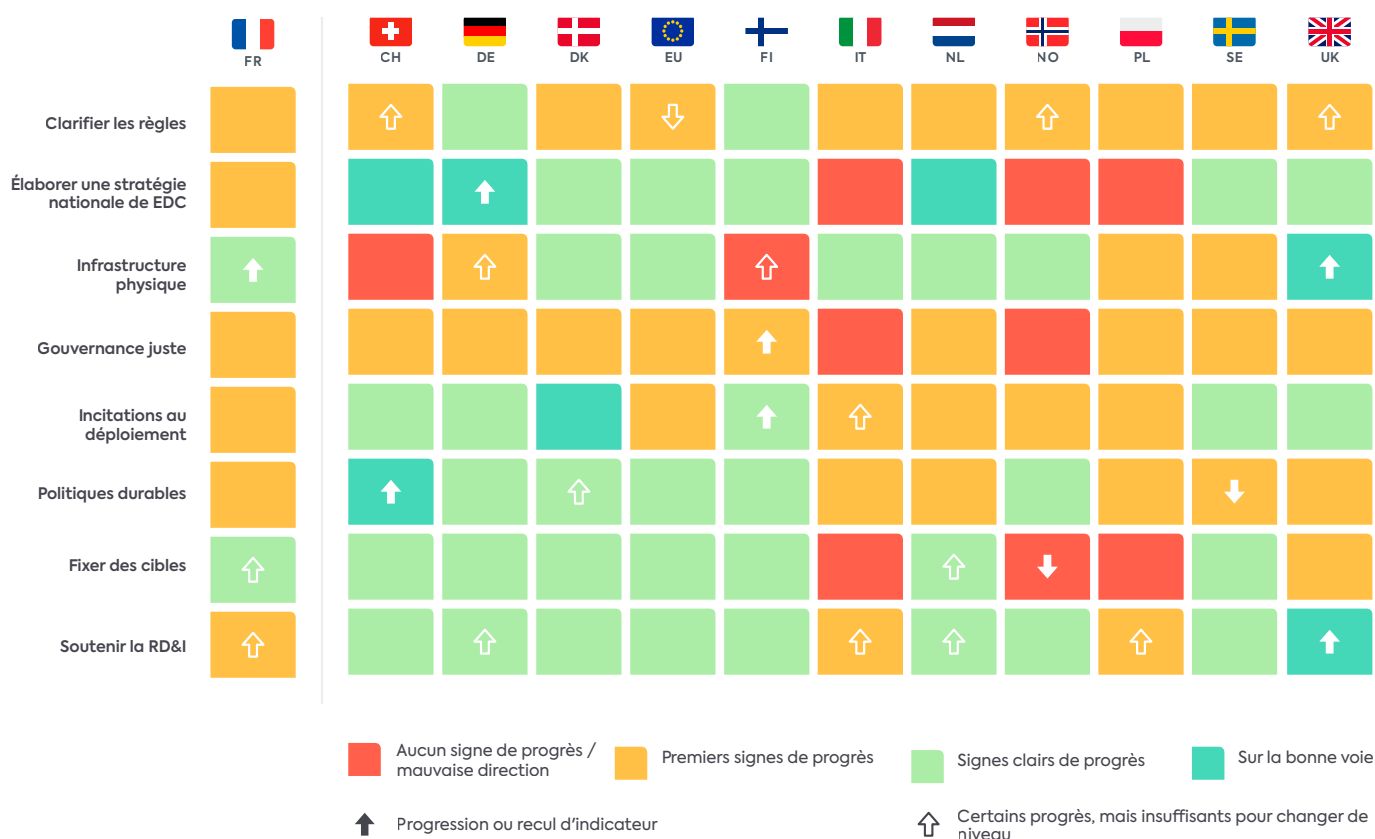


LE RETARD FRANÇAIS, UN DOUBLE RISQUE POUR LE CLIMAT ET L'AUTONOMIE DU PAYS

Reconnue comme pays moteur sur la scène climatique internationale, la France accuse pourtant un retard sur l'élimination du carbone.

Ses principaux partenaires européens et atlantiques ont, eux, déjà doté leur politique climatique d'un volet qui lui est spécifiquement consacré. Ce retard pose plusieurs risques.

FIGURE 2. COMPARATIF DES AVANCÉES DES PAYS EUROPÉENS EN MATIÈRE D'ÉLIMINATION DU CARBONE



Un risque pour la stratégie et les engagements climatiques du pays

La trajectoire climatique de la France repose sur un puits naturel censé absorber 40 MtCO₂eq par an à l'horizon 2030¹¹. Or ce puits s'effondre : la France a révisé sa cible d'absorption naturelle pour 2030 à 24 MtCO₂eq¹², soit une réduction de l'ambition de séquestration de 40 %. **Pour atteindre malgré tout la neutralité en 2050 avec des puits dégradés, la France devrait diviser ses émissions brutes par plus de 8, contre 6 auparavant.** L'effort de réduction reste la priorité, mais tout faire reposer sur lui seul serait un pari risqué.

Un risque pour l'économie et l'autonomie du pays

Ce décrochage met également en jeu l'autonomie du pays. À mesure que l'Union européenne structure la demande d'élimination du carbone, une France en retard devra acheter à l'étranger les crédits nécessaires pour neutraliser ses émissions résiduelles. Faute de filière nationale, elle dépendrait de fournisseurs étrangers, au détriment de sa balance commerciale.

¹¹ SNBC 2 (2020) hors sols forestiers

¹² SNBC 3 (2026) hors sols forestiers

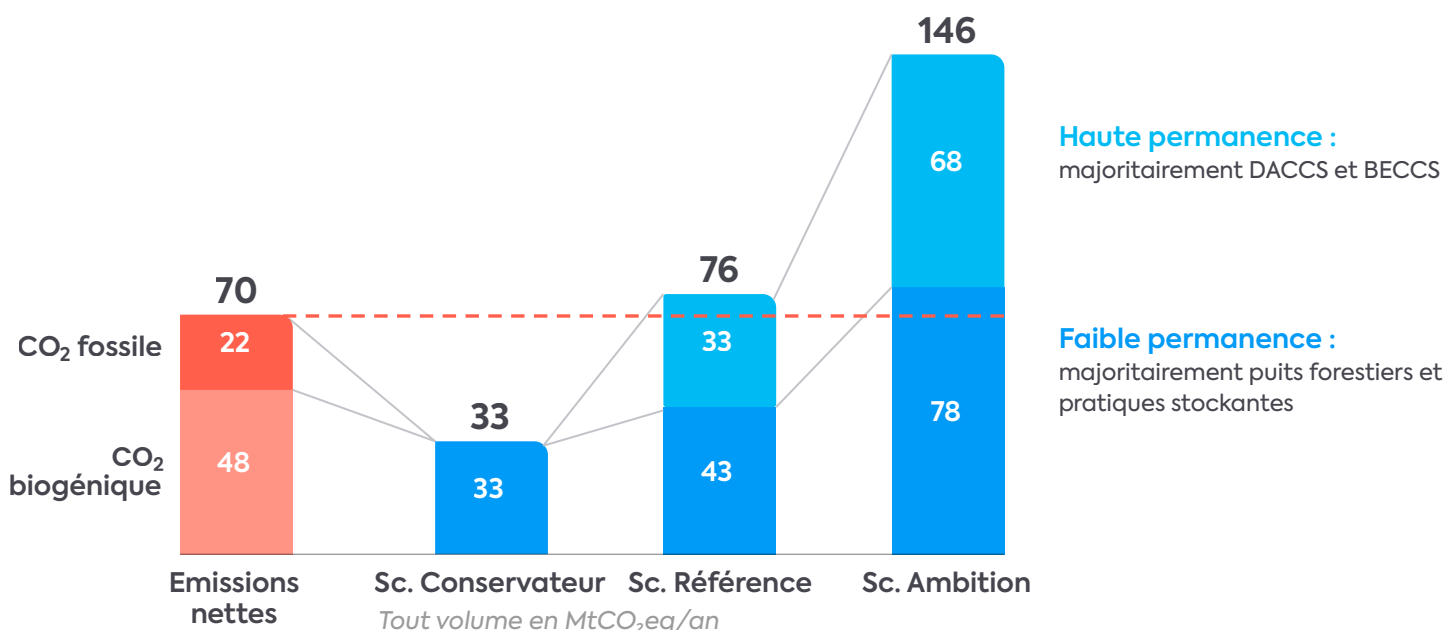
LE PROCHAIN QUINQUENNAT : LA DERNIÈRE FENÊTRE DE RATRAPAGE POUR TENIR NOS ENGAGEMENTS

La neutralité carbone reste atteignable, mais la fenêtre se referme : les choix du prochain quinquennat décideront de la trajectoire que suivra la France.

UNE CIBLE ENCORE ATTEIGNABLE : TROIS TRAJECTOIRES

Trois trajectoires à l'horizon 2050 peuvent être modélisées, selon la capacité d'EDC déployée¹³:

FIGURE 3. COMPARAISON DU VOLUME D'ÉMISSIONS RÉSIDUELLES EN 2050 AVEC TROIS SCÉNARIOS DE DÉPLOIEMENT D'ÉLIMINATION DU CARBONE (EN MTCO₂EQ/AN)



QUATRE BÉNÉFICES À SAISIR POUR LA FRANCE

Réindustrialisation et emploi

L'élimination du carbone est une filière industrielle naissante, génératrice d'emplois et de retombées territoriales.

D'ici 2050, le marché mondial de l'élimination du carbone (EDC) pourrait représenter entre 470 et 935 milliards d'euros par an.¹⁴ L'Union européenne concentrerait une part importante de cette

croissance, avec une opportunité économique estimée entre 110 et 225 milliards d'euros par an. En France, le développement de la filière pourrait générer 25 et 50 milliards d'euros par an, soit l'équivalent de 1 à 2 % du PIB national actuel, et entre 65 000 à 130 000 emplois en 2050. La France ne peut se permettre de manquer cette vague industrielle, alors même qu'elle dispose de tous les ingrédients : électricité décarbonée abondante, savoir-faire en chimie et procédés industriels, recherche publique d'excellence, infrastructures portuaires et de stockage.

¹³ Carbon Gap, E-Cube et RMI (2024) *Étude du potentiel de la France à déployer l'élimination du dioxyde de carbone.*

¹⁴ Boston Consulting Group and AFEN (2023) *Carbon dioxide elimination: Reaching full potential in France.*

Ancrage territorial

L'EDC, parce qu'elle mobilise des ressources locales (biomasse, ressources minérales, sols, foncier), doit être également pensée à l'échelon territorial. Le modèle des COP régionales lancées par le gouvernement en 2023 offre un cadre prometteur : il permet d'articuler ambition nationale, planification régionale et acceptabilité locale. Une stratégie EDC réussie sera nécessairement décentralisée, attentive aux besoins des communautés, et orientée vers la création de co-bénéfices (qualité des sols, biodiversité, qualité de l'eau).

L'étude conduite par Carbon Gap, E-Cube et RMI en mars 2024 montre que le potentiel de déploiement de l'EDC est réparti sur l'ensemble du territoire métropolitain et ultramarin : forêts du Massif central et du Grand Est pour les méthodes biogéniques ; plates-formes industrielles de Dunkerque, Fos-Marseille et Le Havre pour le BECCS et la DACCS ; territoires miniers et carrières pour l'altération géochimique accélérée ; territoires littoraux et ultramarins pour les méthodes océaniques.

Autonomie et souveraineté

C'est aussi un enjeu de souveraineté énergétique et industrielle. L'infrastructure CO₂ (capture, transport, stockage géologique) que requiert l'EDC est largement mutualisable avec la décarbonation des industries lourdes prévue par la stratégie CCUS de 2023 : structurer cette filière nationale, c'est consolider en parallèle la compétitivité de la sidérurgie, du ciment et de la chimie françaises.

Crédibilité et rôle moteur de la France sur la scène internationale

Une France attentiste sur l'EDC s'exposerait à un double risque : perdre son leadership climatique acquis depuis l'Accord de Paris, et devenir une cible privilégiée de rapports de force géopolitiques. À l'inverse, traiter proactivement la dette carbone consolide la position française dans les négociations multilatérales et dans la future architecture des marchés du carbone permanents.



PRINCIPES DIRECTEURS ET GARDE-FOUS

Le développement de l'EDC doit s'accompagner de plusieurs garde-fous.

D'abord, l'EDC ne constitue pas un permis de polluer et ne se substitue pas à la réduction des émissions, qui demeure la priorité.

Ensuite, l'intégrité environnementale conditionne la crédibilité de toute la politique d'EDC : une tonne de CO₂ dont l'élimination n'est ni mesurable, ni vérifiable, ni durable n'a aucune valeur climatique. Le règlement européen CRCF (UE 2024/3012) pose les fondations : définitions de la permanence, exigences de quantification, méthodologies par type de méthode.

Enfin, pour mettre fin durablement au changement climatique, il est nécessaire d'atteindre durablement une neutralité carbone, où les flux de carbone sont rééquilibrés et les grands réservoirs stabilisés. Le principe Like-for-Like (LfL), ou principe d'équivalence source-puits, fixe une règle minimale pour la neutralisation des émissions difficiles à réduire, dites résiduelles : le CO₂ fossile ne peut être neutralisé que par de l'EDC permanente, tandis que les émissions biogéniques requièrent une EDC biogénique robuste (agriculture, terres, etc.). En posant ces règles, le principe d'équivalence renforce l'incitation à réduire les émissions avant de les neutraliser et clarifie les cas d'usage des approches d'élimination temporaires et permanentes.



PARTIE 2

NOS 10 MESURES POUR LE QUINQUENNAT 2027-2032

PILIER 1 – DÉFINIR UNE VISION PARTAGÉE, CLAIRE ET CRÉDIBLE POUR DIVERSIFIER LES Puits DE CARBONE EN FRANCE

Aucun marché de l'EDC n'émergera sans une orientation politique claire. La France doit se doter d'un volet EDC à part entière dans sa politique climatique, comparable à celui qu'elle a bâti pour le CCUS en 2023, et inscrire dans la loi française les objectifs de long terme qui donneront aux acteurs économiques la visibilité nécessaire.

PROPOSITION 1 – ADOPTER UNE STRATÉGIE NATIONALE DÉDIÉE À L'EDC

Sur le modèle de la Stratégie CCUS de 2023, la Stratégie nationale EDC devra être un document interministériel piloté par le ministère de la Transition et le ministère de l'Économie, en lien avec le ministère de l'Agriculture et celui de la Recherche. Elle doit comporter une vision à long terme intégrant la nette négativité ; des cibles quantifiées et séparées pour l'EDC permanente (technologique) et non permanente (naturelle) ; une chronologie claire en trois phases (2027-2030, 2030-2040, 2040+) ; des moyens de mise en œuvre et un dispositif de suivi associant administrations, collectivités, recherche, industrie, think tanks et ONG.

Une telle stratégie devra être coordonnée avec la stratégie CCUS, notamment sur l'infrastructure CO₂, pour mutualiser les moyens et favoriser les économies d'échelle.

PROPOSITION 2 – ADOPTER TROIS CIBLES SÉPARÉES ET CHIFFRÉES DANS LA SNBC

La SNBC actuelle agrège, dans une cible nette unique, des grandeurs hétérogènes : réductions d'émissions brutes (qui doivent rester la priorité) et absorptions par les puits naturels (dont la capacité s'effondre). Cette agrégation masque les arbitrages et expose la France au risque d'échec sur ses cibles nettes.

Concrètement, la SNBC4 devrait distinguer, pour 2030, 2040 et 2050, trois trajectoires chiffrées et non substituables : (i) une trajectoire de réduction des émissions brutes, qui doit rester la priorité ; (ii) une trajectoire minimale d'EDC à stockage permanent, fondée sur des solutions capables de séquestrer le carbone sur de très longues durées, telles que le DACCS, le BECCS, le biochar durable ou l'altération accélérée des roches ; (iii) une trajectoire de renforcement des puits biologiques et des formes d'EDC à stockage temporaire ou réversible, notamment par la gestion forestière améliorée, le stockage de carbone dans les sols, les pratiques agroécologiques et l'agroforesterie.

PROPOSITION 3 – INSCRIRE LA NETTE NÉGATIVITÉ DANS LA LOI FRANÇAISE, EN COHÉRENCE AVEC LE DROIT EUROPÉEN

La loi européenne sur le climat (règlement UE 2021/1119) inscrit, dans son article 2, la volonté de faire de l'Union européenne le premier continent à émissions négatives nettes au-delà de 2050.

Si ce règlement est directement applicable en France, il n'est, à ce jour, ni décliné ni spécifié en droit interne. Une déclinaison nationale, **avec un ancrage législatif et des cibles chiffrées, est essentielle pour donner aux acteurs économiques et aux territoires la visibilité de long terme indispensable à la mobilisation des investissements.**

Comme le recommande le Haut Conseil pour le climat dans son avis du 12 mars 2026 (recommandation 20), cette déclinaison se traduirait par l'introduction dans le Code de l'environnement d'un objectif de réduction nette de la concentration atmosphérique de CO₂ post-2050, à atteindre par la combinaison d'une décarbonation profonde et d'un déploiement à l'échelle des méthodes d'EDC.

PILIER 2 – PRÉSERVER ET RESTAURER LES PUIITS DE CARBONE EXISTANTS

PROPOSITION 4 – PRÉSERVER LES PUIITS NATURELS EN PROTÉGEANT LES FORÊTS, LES PRAIRIES, LES SOLS ET LES ZONES HUMIDES

La France doit d'abord protéger les stocks de carbone déjà présents dans ses forêts, ses prairies, ses sols et ses zones humides.

Pour cela, elle doit sanctuariser les stocks de carbone des forêts sur pied et réduire les récoltes de bois partout où c'est possible. Elle doit renforcer la protection des forêts contre les incendies, et déployer sans délai une stratégie d'adaptation des forêts françaises, afin d'enrayer la surmortalité des arbres et le ralentissement de leur croissance.

Au-delà des forêts, la France doit préserver les prairies permanentes et les stocks de carbone qu'elles renferment. Elle doit enfin protéger et restaurer les tourbières et les zones humides, qui comptent parmi les principaux stocks de carbone des sols français.

PROPOSITION 5 - DÉVELOPPER D'AVANTAGE LA DEMANDE POUR LES MÉTHODES BASÉES SUR LES FORÊTS ET LES SOLS AGRICOLES

Au-delà de la préservation, la France doit exploiter les marges de croissance en stimulant la demande pour les méthodes matures comme celles basées sur les forêts ou les sols agricoles.

Ces méthodes fonctionnent, mais le signal demande et prix est trop limité pour permettre une adoption massive des pratiques vertueuses.¹⁵

Dans les territoires de grandes cultures, il faut transformer les pratiques agricoles pour reconstituer des puits de carbone, grâce aux couverts végétaux, aux haies, à l'agroforesterie et aux prairies temporaires.

Il est essentiel de créer de nouveaux mécanismes de demande pour les méthodes de boisement, de stockage de carbone dans les sols agricoles (carbon farming) et de carbone bleu (écosystèmes côtiers et marins).

Enfin, ces objectifs devront être intégrés dans la réforme de la Politique agricole commune (PAC).



¹⁵ INRAE (2020) Stocker du carbone dans les sols français.

PILIER 3 – SOUTENIR LA RECHERCHE ET LE DÉPLOIEMENT DES PUITES TECHNOLOGIQUES

L'EDC est un secteur à très forte intensité de recherche et d'innovation. Lever les incertitudes scientifiques, optimiser les procédés, démontrer la faisabilité à l'échelle industrielle exigent un effort public soutenu pour combler le retard de la France.

PROPOSITION 6 – RETOURNER À UNE FRANCE À LA POINTE DE LA TECHNOLOGIE

La France doit engager un programme national de démonstrateurs industriels d'EDC. Aucune technologie ne passe à l'échelle sans démonstrateurs. La France doit lancer, dès 2028, un appel à projets dédié pour faire émerger des démonstrateurs industriels couvrant la diversité des méthodes : DACCS, BECCS, biochar, altération accélérée des roches, minéralisation. L'appel à projets devra fixer des critères d'échelle : une capacité minimale de l'ordre de plusieurs milliers de tonnes de CO₂ éliminées par an et un niveau de maturité technologique ciblé, afin de concentrer le soutien public sur les technologies prêtes à franchir le cap industriel. Ces démonstrateurs, adossés aux collectivités territoriales, aux centres de recherche et aux industriels français de la filière, pourront bénéficier d'un environnement réglementaire simplifié.

En parallèle, la France doit accélérer le financement public de la R&D pour l'EDC d'ici 2030. Ce financement doit cibler en priorité : la levée des incertitudes sur les méthodes en systèmes ouverts (océans, altération accélérée des roches) ; l'optimisation des méthodes existantes pour en réduire les coûts et les besoins en ressources ; le soutien à l'émergence de champions nationaux.

PROPOSITION 7 – PROPOSER DES INCITATIONS AU DÉPLOIEMENT DE CES SOLUTIONS À L'ÉCHELLE INDUSTRIELLE

Le plan France 2030 et son successeur doivent flécher une enveloppe dédiée pour le démarrage des projets industriels d'EDC, qu'ils soient nouveaux (DACCS, altération accélérée, biochar industriel) ou adossés à des installations existantes (BECCS, cimenteries, incinérateurs).

Parallèlement, le crédit d'impôt « investissements dans l'industrie verte » (C3IV), introduit par la loi industrie verte de 2023, devra intégrer l'EDC.

La France doit garantir l'accès à l'électricité décarbonée nécessaire à l'EDC. La France dispose d'un atout décisif : un mix électrique déjà très largement décarboné et une capacité de production pilotable. Elle doit intégrer une enveloppe électrique dédiée à l'EDC dans la prochaine programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et dans les bilans prévisionnels de RTE ; privilégier l'implantation des installations d'EDC sur les sites disposant de chaleur fatale et d'électricité décarbonée abondante. Cet appel supplémentaire ne doit en aucun cas entrer en concurrence avec les usages prioritaires : électrification des transports, du chauffage et de l'industrie, production d'hydrogène décarboné.



PILIER 4 – CRÉER UNE DEMANDE ROBUSTE POUR L'EDC

En l'absence d'un prix réglementé du carbone, l'EDC est, par construction, un service non commercialement rentable. **Sans création active de demande par la puissance publique, les filières ne pourront ni se structurer, ni baisser leurs coûts.**

PROPOSITION 8 – INTRODUIRE DES OBLIGATIONS SECTORIELLES D'EDC

Plusieurs secteurs régulés présentent un fort potentiel d'EDC à coût raisonnable. Le rapport Carbon Gap / Deloitte « No Wasted Opportunities » d'avril 2026 a démontré le potentiel considérable de trois d'entre eux : le traitement des eaux usées, le recyclage du béton et la gestion des déchets miniers.

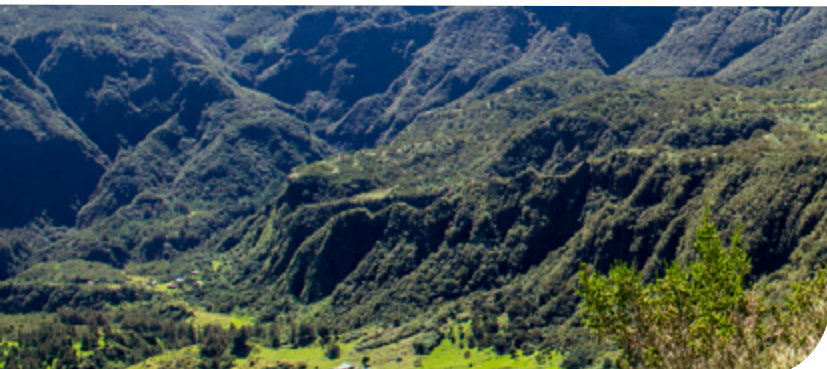
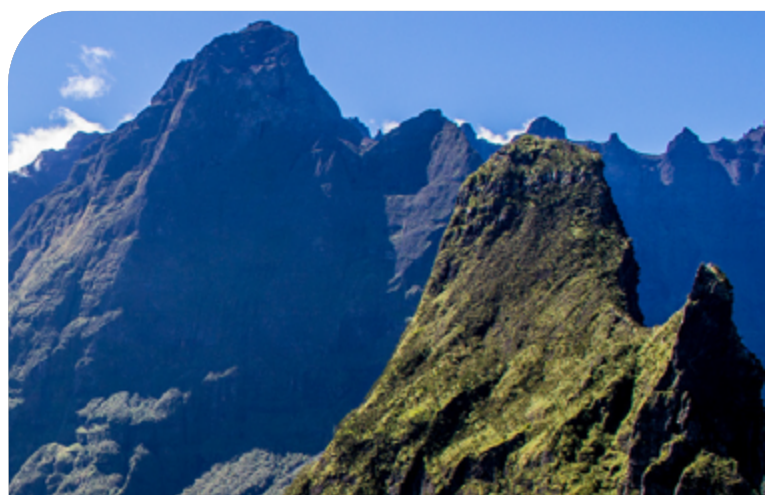
Concrètement, la France peut, à l'échelle nationale comme par son influence à Bruxelles, étendre la directive eaux résiduaires urbaines pour y inclure des objectifs d'EDC en complément des objectifs d'efficacité énergétique ; rendre obligatoire un seuil d'EDC dans les marchés publics de construction d'une certaine taille ; introduire la minéralisation accélérée du CO₂ dans les déchets miniers et les Best Available Techniques (BAT) sectorielles. Ces obligations doivent être assorties de soutiens techniques et d'une trajectoire progressive.

Des approches similaires peuvent être déployées dans les chaînes de valeur agro-industrielles pour garantir une prise en charge des émissions biogéniques de l'agriculture par le déploiement de méthodes d'EDC temporaires (carbon farming, boisement...)

PROPOSITION 9 – ENGAGER UN PROGRAMME DE COMMANDE PUBLIQUE D'EDC ANALOGUE À CELUI DU DANEMARK

La commande publique doit chercher à stimuler un large portefeuille de méthodes d'EDC temporaires et permanentes, afin de construire l'offre de demain.

En 2024, le Danemark a ainsi lancé la plus importante commande publique d'élimination durable du carbone (EDC) à ce jour : environ 166 millions de dollars (1,1 milliard de couronnes) pour l'achat de 1,1 million de tonnes de CO₂ auprès de trois entreprises spécialisées dans les puits biogéniques (BioCirc, Bioman ApS et Carbon Capture Scotland). Ces projets élimineront 160 350 tonnes de CO₂ par an sur sept ans (2026-2032), soit l'équivalent de l'absorption annuelle d'environ 16 000 hectares de forêt. Ces programmes garantissent aux développeurs de projets une demande de long terme, structurent le marché, font baisser les coûts et établissent des standards de qualité.

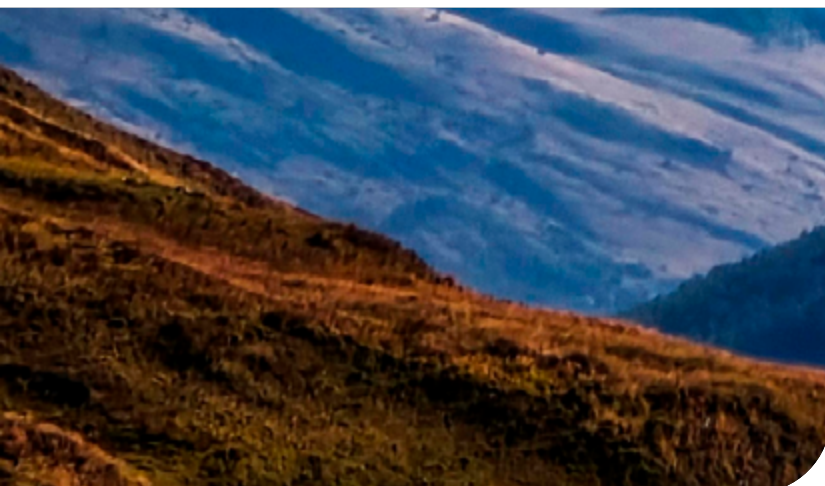
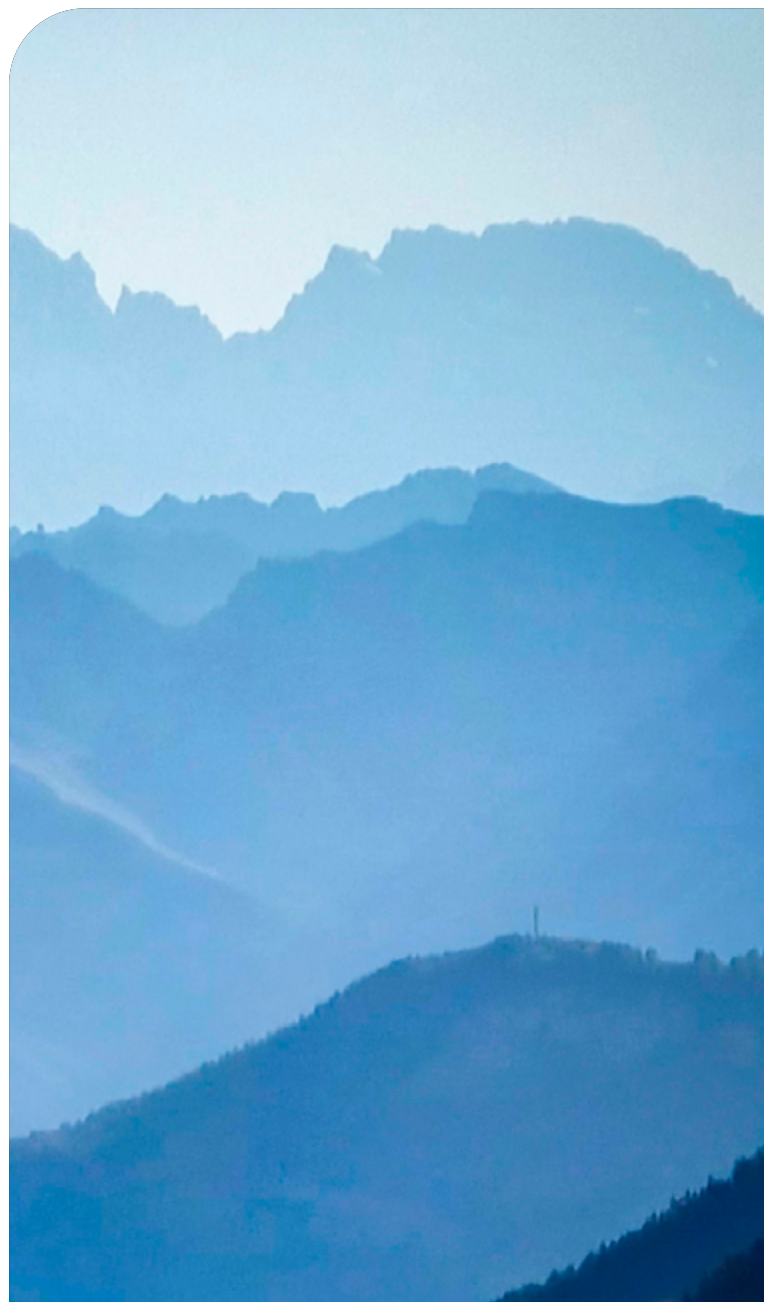


PILIER 5 – FAIRE DE LA FRANCE UN MOTEUR DE L'EDC SUR LA SCÈNE INTERNATIONALE

PROPOSITION 10 – SOUTENIR UNE INTÉGRATION ENCADRÉE DE L'EDC PERMANENTE DANS LE SEQE

La révision du système européen d'échange de quotas (SEQE) sera ouverte à partir de 2026. Le Conseil scientifique consultatif sur le changement climatique recommande l'intégration de l'EDC dans le SEQE, sous des garde-fous stricts : maintien du plafond global d'émissions ; intégration progressive et calibrée ; restriction de l'EDC permanente à la neutralisation des seules émissions fossiles ; prix mixte (« blended price ») entre quotas et crédits EDC.

La France, qui s'est exprimée historiquement en faveur d'une approche rigoureuse de l'intégrité climatique, doit soutenir une telle intégration dans les négociations européennes. Elle doit notamment plaider pour : l'éligibilité aux seules méthodes répondant à la définition de la permanence du Carbon Removals and Carbon Farming Certification Framework (CRCF) ; un mécanisme d'ajustement progressif pour éviter les chocs de marché ; une clause de revue permettant d'ajuster en fonction de la disponibilité réelle d'EDC.



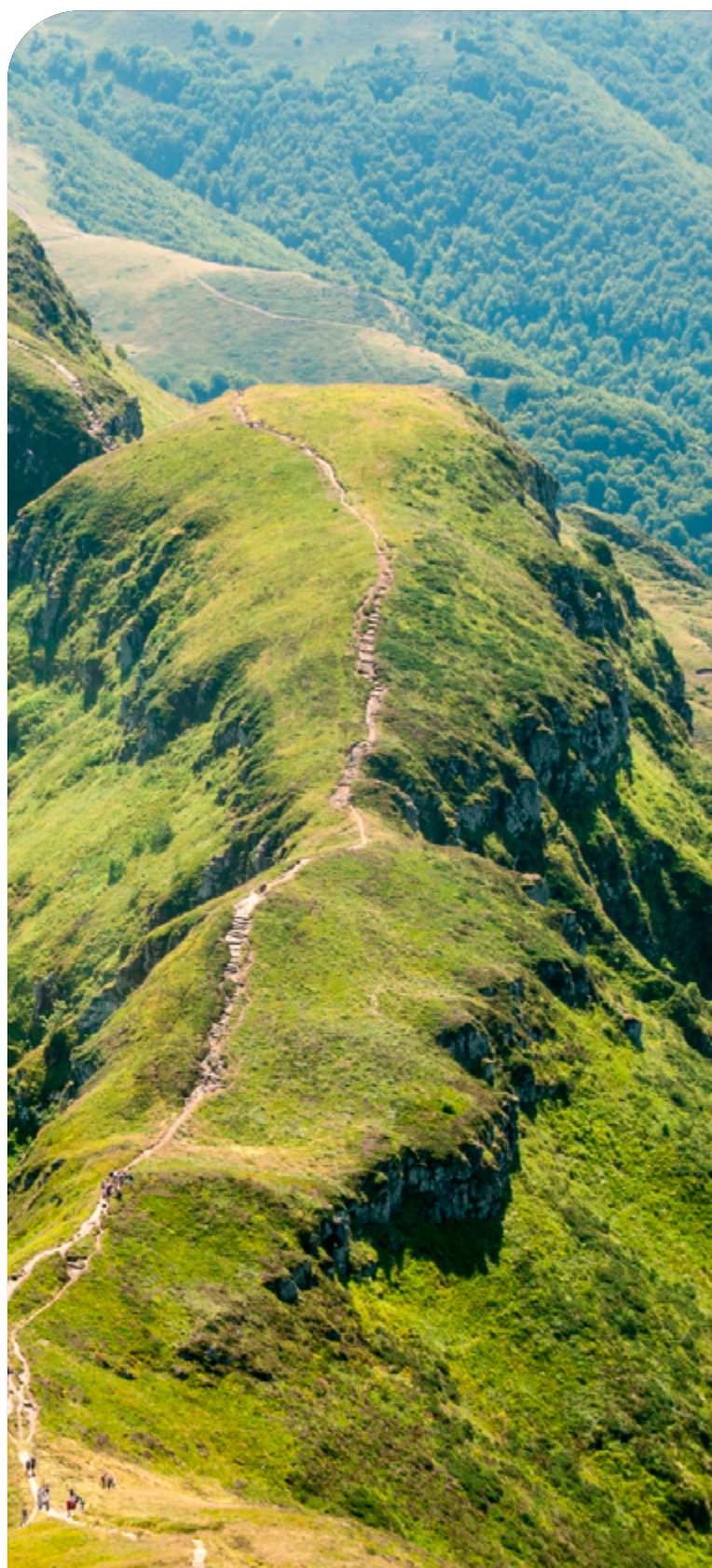
CONCLUSION

Le consensus scientifique est clair : aucune trajectoire vers le net zéro, puis vers la nette négativité, n'est atteignable sans élimination du carbone. Or la France, longtemps en pointe sur le climat, accuse aujourd'hui un retard préoccupant sur l'EDC, au risque de fragiliser à la fois sa crédibilité climatique et son autonomie future.

Ce retard n'est pourtant pas une fatalité. La France réunit la plupart des ingrédients d'une filière d'excellence : une électricité largement décarbonée, un tissu industriel dense, une recherche publique de premier plan et des puits naturels à restaurer. La capacité existe, mais le cap politique manque, avec une stratégie dédiée, des objectifs inscrits dans la loi et une demande solvable.

C'est l'objet des dix mesures de ce livre blanc, organisées en cinq piliers : définir une vision partagée, claire et crédible pour diversifier les puits de carbone en France ; préserver et restaurer les puits de carbone existants ; soutenir la recherche et le déploiement des puits technologiques ; créer une demande robuste pour l'EDC ; faire de la France un moteur de l'EDC sur la scène internationale. Toutes reposent sur un principe cardinal : l'élimination du carbone complète la réduction des émissions, elle ne s'y substitue jamais, et son déploiement n'a de valeur qu'encadré par des exigences strictes de mesurabilité, de vérifiabilité et de permanence.

Le quinquennat 2027-2032 constitue la dernière fenêtre pour transformer ce retard en opportunité. Engager ces mesures dès aujourd'hui, c'est donner à la France les moyens de peser sur le carbone négatif plutôt que d'en subir les règles qui seront définies par d'autres. Il revient désormais à l'exécutif d'en faire une priorité, pour le climat, pour la souveraineté française, et pour léguer un avenir plus respirable aux générations futures.



SOURCES

AFEN, & Boston Consulting Group. (2023). Carbon dioxide elimination: Reaching full potential in France. <https://afen.fr/en/news/bcg-afen-report-carbon-dioxide-elimination-reaching-full-potential-in-france/>

Carbon Gap. (2026). CARE Calculator [Policy tracker]. <https://tracker.carbongap.org>

Carbon Gap, E-Cube, & RMI. (2024). Deploying carbon removal in France. Carbon Gap. <https://carbongap.org/insights/deploying-carbon-removal-in-france>

Citepa. (2025). Rapport Secten 2025 : émissions de gaz à effet de serre en France. Citepa.

GIEC. (2022). Climate change 2022: Mitigation of climate change. Contribution du Groupe de travail III au sixième rapport d'évaluation du GIEC. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157926>

International Energy Agency. (2022). Solar PV global supply chains: Executive summary. IEA. <https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains/executive-summary>

International Energy Agency. (2024). Batteries and secure energy transitions: Executive summary. IEA. <https://www.iea.org/reports/batteries-and-secure-energy-transitions/executive-summary>

McKinsey & Company. (2023). Carbon removals: How to scale a new gigaton industry. <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/carbon-removals-how-to-scale-a-new-gigaton-industry>

Ministère de la Transition écologique. (2020). Stratégie nationale bas-carbone révisée. République française.

Ministère de la Transition écologique. (2026). Stratégie nationale bas-carbone 3. République française.

Parlement européen, & Conseil de l'Union européenne. (2021). Règlement (UE) 2021/1119 établissant le cadre requis pour parvenir à la neutralité climatique (« loi européenne sur le climat »). Journal officiel de l'Union européenne.

Parlement européen, & Conseil de l'Union européenne. (2024). Règlement (UE) 2024/3012 établissant un cadre de certification de l'Union pour les absorptions de carbone (CRCF). Journal officiel de l'Union européenne.

Service des données et études statistiques (SDES). (2025). Chiffres clés du climat : France, Europe et Monde – Édition 2025. Ministère de la Transition écologique.

GLOSSAIRE

BECCS / BECSC — Bioenergy with Carbon Capture and Storage — bioénergie avec capture et stockage du carbone. Méthode d'EDC mobilisant la combustion de biomasse, la capture du CO₂ émis et son stockage géologique.

CCS — Carbon Capture and Storage — capture et stockage du carbone, à la source d'émission industrielle. Levier de décarbonation, distinct de l'EDC.

CCU — Carbon Capture and Utilisation — capture et utilisation du carbone, pour produire des matériaux ou carburants. Effet climatique variable selon la durabilité du produit.

CRCF — Carbon Removals and Carbon Farming Certification Framework — règlement européen de certification des éliminations de carbone (2024).

DACCS — Direct Air Capture with Carbon Storage — capture directe dans l'air avec stockage géologique.

EDC — Élimination du dioxyde de carbone (en anglais, CDR — Carbon Dioxide Removal). Activités humaines visant à retirer du CO₂ de l'atmosphère et à le stocker durablement.

ESABCC — European Scientific Advisory Board on Climate Change — Conseil scientifique consultatif sur le changement climatique de l'UE.

Like-for-Like — Principe selon lequel les émissions fossiles doivent être neutralisées par des puits permanents, et les émissions biogéniques par des puits biogéniques.

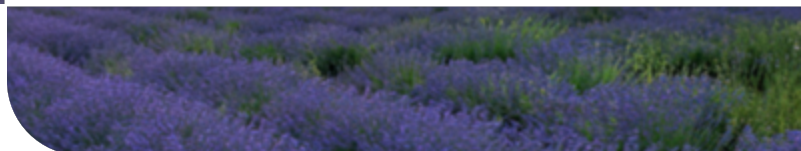
LULUCF / UTCATF — Land Use, Land Use Change and Forestry — secteur utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie.

MRV — Monitoring, Reporting and Verification — suivi, déclaration et vérification des éliminations de CO₂.

Nette négativité — État où les émissions anthropiques nettes de CO₂ sont négatives (les éliminations excèdent les émissions résiduelles).

SEQUE / EU ETS — Système européen d'échange de quotas d'émission.

SNBC — Stratégie nationale bas-carbone française.



À PROPOS DE CARBON GAP

Carbon Gap est l'organisation non gouvernementale (ONG) européenne de référence sur l'élimination du dioxyde de carbone. Indépendante, à but non lucratif et guidée par la science, elle a pour double mission d'accélérer le développement responsable des capacités d'EDC en Europe et de veiller à ce que leur déploiement maximise le bénéfice climatique, respecte les écosystèmes, et serve les communautés locales.

Fondée en 2021, Carbon Gap réunit une équipe pluridisciplinaire de spécialistes en politiques publiques, économie et sciences du climat. Elle travaille en partenariat étroit avec des scientifiques, ONG, décideurs, investisseurs et entrepreneurs pour catalyser l'émergence de filières d'EDC robustes en Europe.

AUTEURS

Camille Fessard – France Advocacy Lead

Sylvain Delerce – Directeur Scientifique



 www.linkedin.com/company/carbongap

 www.x.com/carbongap

 contact@carbongap.org

 www.carbongap.org

Carbon Gap is a registered charity (charity number 1200562) and a private company limited by guarantee (company number 13557860), registered in England and Wales. Registered office address: 71-75 Shelton Street, Covent Garden, London, WC2H 9JQ, UK. EU Transparency Register: 159208346089-06