

3

SUIVI DES ÉMISSIONS NATIONALES ET RESPECT DES BUDGETS CARBONE

MESSAGES CLÉS	122
RECOMMANDATIONS	123
INTRODUCTION	124

3.1 ÉMISSIONS TERRITORIALES BRUTES 125

3.1.1 - SUIVI DES ÉMISSIONS TERRITORIALES BRUTES	125
3.1.2 - ENJEUX MÉTHODOLOGIQUES	130

3.2 PUIITS DE CARBONE, ÉMISSIONS NETTES 131

3.2.1 - SECTEUR UTCATF	131
3.2.2 - PUIITS TECHNOLOGIQUES	133

3.3 RESPECT DU BUDGET CARBONE 134

3.3.1 - TRANCHES ANNUELLES INDICATIVES	134
3.3.2 - BUDGET CARBONE 2024-2028	136
3.3.3 - ÉMISSIONS À RÉDUIRE D'ICI 2050	137

3.4 EMPREINTE CARBONE ET ÉCHANGES INTERNATIONAUX 138

3.4.1 - EMPREINTE CARBONE	138
3.4.2 - ALIGNEMENT AVEC L'OBJECTIF DE BAISSSE DE L'EMPREINTE DE LA SNBC	141
3.4.3 - COMPARAISON DE L'EMPREINTE DE LA FRANCE AVEC D'AUTRES PAYS	142
3.4.4 - TRANSPORTS INTERNATIONAUX	143

3.5 RÉFÉRENCES DU CHAPITRE 3 144



MESSAGES CLÉS

- **Les émissions de gaz à effet de serre sont encore en majorité (à 65 %) issues de la combustion des énergies fossiles.** En 2025, le secteur des transports est le premier contributeur aux émissions territoriales de GES.
- **Le rythme de réduction des émissions brutes a ralenti en 2025.** D'après l'estimation consolidée, la baisse des émissions en 2024 est de -3,0 %. La baisse pré-estimée pour 2025 est de -2,1 %. Le secteur de l'industrie est le premier contributeur à la baisse des émissions en 2025.
- **La trajectoire de la SNBC 3, prenant en compte ce ralentissement en 2024 et 2025, entraîne une accélération nécessaire en 2026 et 2027.** Les plafonds indicatifs annuels en 2024 et 2025 sont respectés car la trajectoire de la SNBC 3 tient compte du ralentissement observé pour ces deux années. Par rapport à la baisse pré-estimée en 2025, pour respecter le 3^e budget carbone (2024-2028), le rythme doit s'accélérer et au moins doubler, pour atteindre en moyenne plus de 4 %/an en 2026, 2027 et 2028. Ainsi, l'effort de décarbonation projeté n'est pas linéaire et est en grande partie reporté sur la fin de période, qui sera marquée par un changement de mandat politique. Le respect des prochains budgets carbone sectoriels demeure incertain et dépend largement du déploiement et de l'accélération des conditions de réussite identifiées dans chaque secteur.
- **En 2025, la baisse d'émissions est portée à moitié par une baisse d'activité tendancielle dans l'industrie et l'élevage.** Sur la baisse totale de 7,6 Mt eqCO_2 , 3,2 Mt sont liées au secteur de l'industrie, avec la poursuite de la baisse de l'activité industrielle des dernières années. Le secteur des transports, deuxième contributeur à cette baisse, reste en deçà du rythme nécessaire. Dans les bâtiments, l'effet des températures a ralenti la baisse des émissions. En agriculture, des évolutions contrastées sont observées entre la poursuite de la baisse tendancielle de l'élevage et une légère hausse des émissions des cultures. Les émissions du secteur de la production d'énergies sont en légère hausse du fait de la stabilité des émissions de la production d'électricité et de la hausse de celles du raffinage.
- **Contrairement à 2024, les facteurs conjoncturels ont plutôt contribué à ralentir la baisse des émissions.** Les baisses dans les bâtiments et les transports sont limitées mais reproductibles. La stagnation des émissions de la production centralisée d'électricité montre la difficulté de générer désormais des baisses reproductibles pour l'énergie.
- **La précision des estimations continue de se renforcer pour les secteurs marqués par de fortes incertitudes.** La fiabilité de la pré-estimation de l'année passée s'améliore mais de fortes incertitudes persistent, notamment pour les déchets et l'UTCATF.
- **Le puits de carbone forestier, essentiel pour l'atteinte de la neutralité, s'est fortement dégradé depuis 2015 et l'adaptation de la forêt au changement climatique doit se renforcer.** Les puits de carbone jouent un rôle essentiel pour viser la neutralité climatique en 2050. Le secteur UTCATF a généré 51 Mt eqCO_2 d'absorptions nettes en 2025. Le puits forestier guyanais fait désormais l'objet

d'une estimation, posant la question de sa prise en compte dans les objectifs de neutralité carbone.

- **L'incertitude sur l'estimation du puits de carbone et son évolution appelle à la prudence dans les scénarios visant la neutralité.** Le calcul du puits de carbone du secteur UTCATF a fait l'objet de nouvelles estimations. Cette incertitude pousse à avoir des baisses plus rapides sur les émissions brutes pour rendre robuste l'atteinte de la neutralité carbone.
- **Des émissions peuvent aussi être réduites, hors forêt, dans le secteur UTCATF.** Agir sur le secteur UTCATF consiste aussi, au-delà du puits de carbone en forêt, à réduire les émissions des autres sous-secteurs, liées aux changements d'usage et à la perte de carbone des terres cultivées, et à renforcer le stockage du carbone dans les sols, notamment agricoles.
- **Les émissions importées, notamment liées aux imports de fossiles, baissent moins rapidement que les émissions territoriales, leur pilotage s'est amélioré mais reste moins réactif.** Le pilotage de l'empreinte carbone de la France s'est amélioré mais reste moins réactif que pour les émissions territoriales. Dans l'empreinte, la part importée est supérieure aux émissions intérieures. Les émissions importées baissent moins vite que les émissions intérieures. Les émissions importées proviennent principalement de l'Union européenne et de la Chine, suivis par des pays exportateurs d'énergies fossiles. Baisser les émissions importées passe par le ciblage des produits et services les plus concernés : combustibles fossiles, mais aussi matériaux de construction, produits alimentaires, et numérique.
- **Le secteur numérique, dont l'empreinte est en expansion, fait désormais l'objet d'objectifs spécifiques dans la SNBC 3, mais un renforcement du suivi des émissions sera nécessaire.** Un nouvel objectif a été fixé dans la SNBC 3 pour cibler ces émissions du numérique, en distinguant leur part territoriale et importée. L'évaluation des émissions associées aux centres de données nécessite un renforcement de leur suivi. L'essor des centres de données soulève des interrogations quant à l'évolution future de la demande d'électricité et à sa compatibilité avec les besoins de la transition énergétique.
- **Les émissions de l'aérien international dépassent le niveau pré-Covid et s'éloignent de la trajectoire visée.** La croissance de ce secteur pose des questions en termes de sobriété, de disponibilité des ressources en biomasse, et de développements d'infrastructures.

■ RECOMMANDATIONS

Recommandations déjà faites dans d'anciens rapports du HCC renouvelées

- 3.1 Continuer à renforcer la fiabilité et la transparence de l'inventaire national des émissions,** particulièrement pour la pré-estimation de l'année passée et pour les secteurs à forte incertitude (UTCATF, agriculture, déchets) (Ministère chargé de la transition écologique ; **Recommandation 2025**).

Nouvelles recommandations

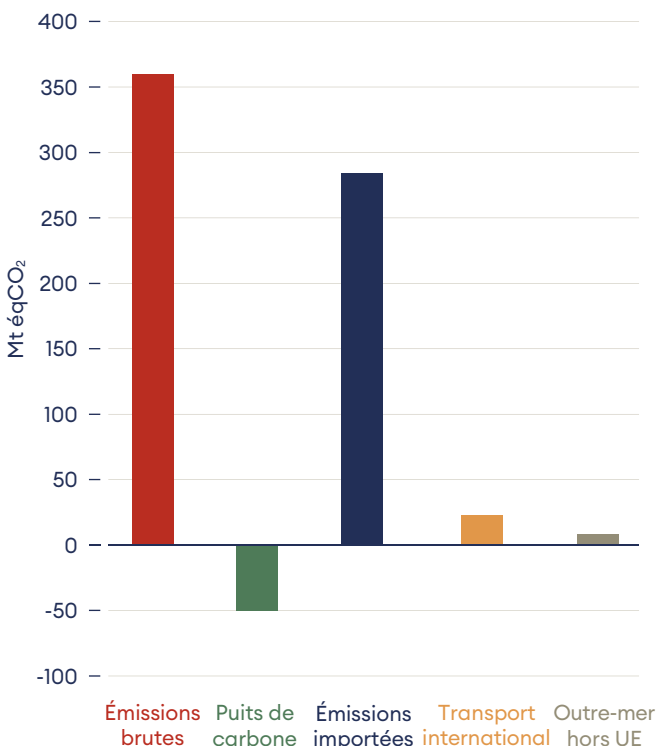
- 3.2 Prendre en compte de manière distincte les flux de carbone de la forêt guyanaise non exploitée**, de manière à ne pas intégrer à l'objectif de neutralité des flux considérés comme non-anthropiques dans les modèles globaux (Ministère chargé de la transition écologique ; 2026 ; **Recommandation nouvelle**).
- 3.3 Améliorer le suivi de l'évolution de l'empreinte carbone et en particulier des émissions importées**, avec des indicateurs plus à jour pour mieux piloter leurs évolutions, et intégrer le suivi de la déforestation importée (Ministère chargé de la transition écologique ; 2026 ; **Recommandation nouvelle**).
- 3.4 Améliorer le dispositif de suivi des impacts environnementaux du numérique**, notamment les émissions de GES territoriales et importées ; et travailler avec les producteurs de données pour fiabiliser et harmoniser l'estimation de l'impact des centres de données sur la consommation d'électricité (Ministère chargé de la transition écologique, de l'aménagement et des territoires ; 2026 ; **Recommandation nouvelle**).

INTRODUCTION

L'impact climatique de la France peut se décomposer en plusieurs postes :

- les émissions brutes territoriales de gaz à effet de serre (section 3.1) ;
- les puits de carbone territoriaux du secteur UTCATF et les puits technologiques (section 3.2) ;
- le périmètre des budgets carbone contraignants de la France concerne les émissions brutes territoriales, mais la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) fixe aussi des objectifs indicatifs pour les puits de carbone (section 3.3) ;
- les émissions importées. L'empreinte carbone prend en compte les émissions territoriales (hors exportations) et les émissions importées, et est désormais couverte par la SNBC (section 3.4.1) ;
- les émissions du transport international imputables à la France, aussi couvertes par la SNBC (section 3.4.2) ;
- d'autres composantes (carbone bleu, gaz à effet de serre indirects, forceurs climatiques à courte durée de vie, effets des traînées de condensation de l'aviation, etc.), dont la quantification est plus incertaine, non pris en compte dans ce chapitre.

Figure 3.a – Grandes composantes de l'impact climatique de la France



Sources : Citepa (2026) ; Sdes & Insee (2025).

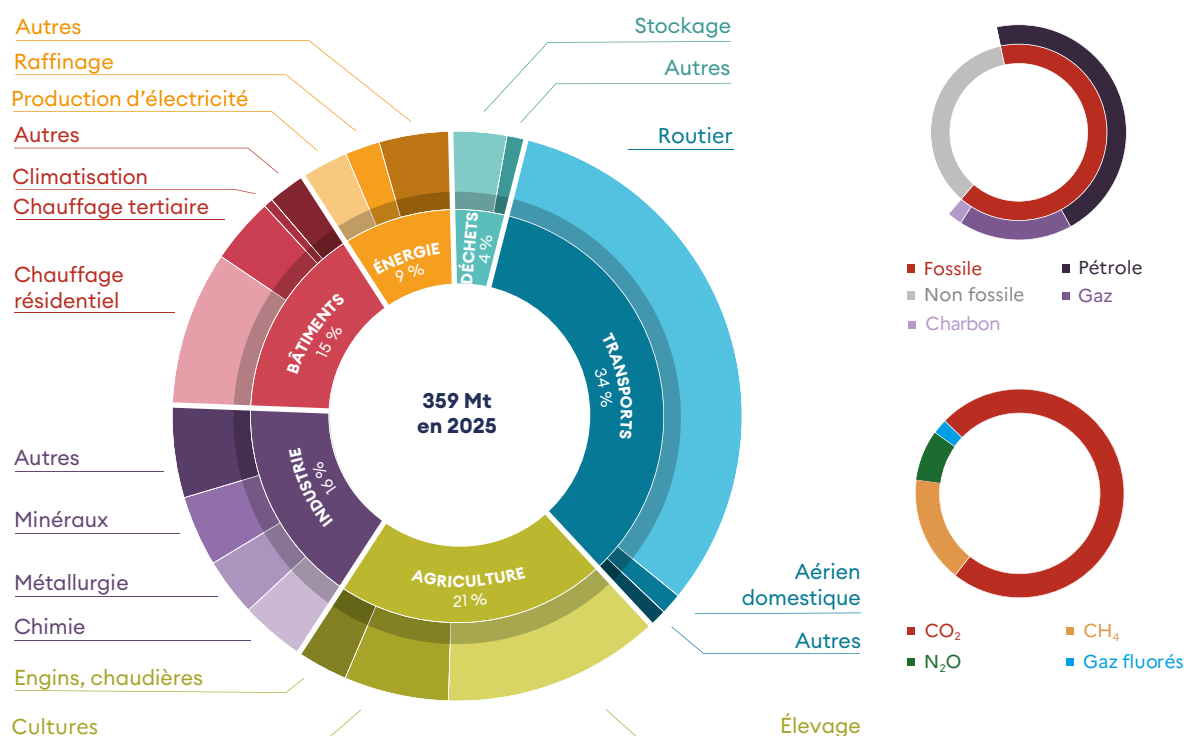
3.1 ÉMISSIONS TERRITORIALES BRUTES

3.1.1 SUIVI DES ÉMISSIONS TERRITORIALES BRUTES

En 2025, le secteur des transports est le premier contributeur aux émissions territoriales de GES. La France¹ a émis, en 2025, 359 Mt éqCO₂ d'après la pré-estimation du Citepa¹. Les transports représentent 34 % de ces émissions totales brutes, suivis par l'agriculture (21 %). Par ailleurs, les émissions de méthane (CH₄) représentaient 16 % des émissions territoriales brutes (60 Mt éqCO₂) en 2024. Ces émissions proviennent essentiellement de l'agriculture (43 Mt éqCO₂) et des déchets (12 Mt éqCO₂).

Les émissions sont encore en majorité (à 65 %) issues de la combustion des énergies fossiles. La majorité des émissions de GES en France sont dues à l'usage des combustibles fossiles, en premier lieu le pétrole (70 % des émissions fossiles), suivi par le gaz fossile (26 %) et, enfin, le charbon qui représente seulement 4 % de ces émissions fossiles². La SNBC 3 vise la sortie des fossiles, avec une sortie du charbon en 2030, une sortie du pétrole à horizon 2040-2045 et une sortie du gaz fossile à horizon 2050. Cependant,

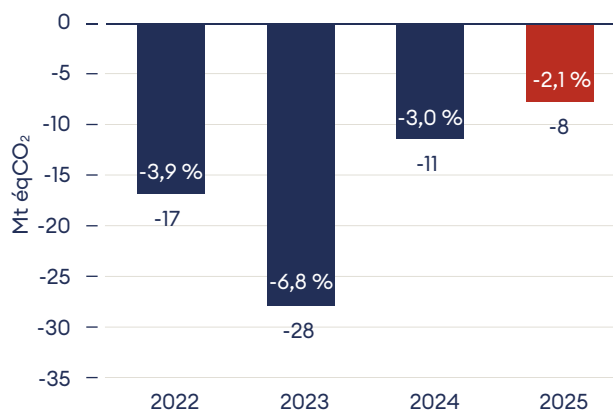
Figure 3.1.1.a – Vue d'ensemble des émissions brutes de gaz à effet de serre en 2025 en France



Source : Citepa (2026).

1. France hexagonale (ou métropolitaine) et territoires d'outre-mer inclus dans l'UE (ou DOM). Les territoires d'outre-mer inclus dans l'UE représentent 3 % des émissions totales (11 Mt éqCO₂). Les territoires d'outre-mer hors UE (Nouvelle-Calédonie, Saint-Pierre-et-Miquelon, Wallis-et-Futuna, Saint-Barthélemy, Polynésie française, T.A.A.F) ne sont pas comptabilisés dans ce total et représentent, en 2023 (dernière année disponible), 8 Mt éqCO₂ d'émissions nettes.

Figure 3.1.1.b – Rythmes de baisses interannuelles des émissions brutes depuis 2022



Note : la baisse d'émissions en 2025 est une pré-estimation.

Source : Citepa, 2026, données Secten

la part des émissions territoriales liées aux fossiles est moins importante en France que dans l'UE et les autres grands émetteurs. La part des émissions (tous gaz; hors UTCATF) due aux combustibles fossiles est majoritaire en France comme dans les grands pays émetteurs. Cependant, là où elle s'élève généralement à plus de 75 % voire 80 %, elle s'élève à 65 % en France, en particulier du fait d'une production d'électricité largement décarbonée. Plus les émissions sont liées aux combustibles fossiles, plus leur évolution est affectée par les crises marquant leurs prix et disponibilités. La part de l'électricité dans l'énergie finale consommée en France est proche de la moyenne de l'UE. La part de l'électricité produite par les combustibles fossiles reste plus faible en France que dans la plupart des grands pays européens (cf. 4.5).

Les émissions ont baissé de 3,0 % entre 2023 et 2024, révisant significativement la pré-estimation précédente. D'après l'estimation consolidée du Citepa publiée en juin 2026, les émissions de GES ont baissé de 3,0 % en 2024 (-11 Mt eqCO₂). Cette estimation remplace la pré-estimation précédente (-1,8 %), sur laquelle s'appuyait le rapport annuel 2025 du HCC. Les rythmes de baisse d'émissions en 2024 des secteurs Industrie et Agriculture, alors évalués comme insuffisants au regard de la SNBC 2, s'avèrent finalement alignés. Les conclusions sur les autres secteurs restent valables : le rythme observé en 2024 était insuffisant au regard des objectifs de la SNBC 2 pour

les transports, les bâtiments et les déchets ; et il était aligné pour la production d'énergies. La mise à jour de l'inventaire consolidé permet ainsi de réviser cette pré-estimation qui comprend des incertitudes non négligeables¹ (cf. 3.1.2).

La baisse d'émissions pré-estimée pour 2025, de -2,1 %, est plus faible qu'en 2024. En 2025, d'après la pré-estimation du Citepa, les émissions auraient baissé de 2,1 % (-7,6 Mt eqCO₂), passant de 367 Mt eqCO₂ à 359 Mt eqCO₂. Ce chiffre provisoire doit être commenté avec prudence, en attendant une valeur consolidée. Il confirme néanmoins la poursuite du ralentissement de la décarbonation observé en 2024, après des baisses plus importantes en 2022 et 2023 (-3,9 %, -6,8 %, respectivement). Ce rythme doit s'accélérer à nouveau en 2026 et surtout en 2027 pour respecter la trajectoire de la SNBC (cf. 3.3).

Le secteur de l'industrie, marqué par des difficultés économiques, est le premier contributeur à la baisse des émissions en 2025. La baisse des émissions dans l'industrie en 2025 (-3,2 Mt eqCO₂, soit -5 %) s'inscrit dans la tendance observée ces dernières années, avec la poursuite de la baisse de l'activité industrielle. Cette baisse s'explique principalement par les secteurs de la chimie (avec en particulier la fermeture d'un site de vapocraquage annoncée en 2024, sur les six présents sur le territoire), de la sidérurgie, marqué par des difficultés économiques, et des minéraux non métalliques et matériaux de construction (baisse de production de ciment). Cette baisse respecte le rythme attendu par la SNBC 3 jusqu'en 2028 (cf. 3.3). Une petite partie de cette baisse industrielle (à hauteur de 0,5 Mt eqCO₂) peut-être imputable à des variations conjoncturelles³. La pré-estimation de l'année 2025 ne permet pas à ce stade de distinguer l'effet de baisse d'activité de l'effet de la baisse d'intensité carbone de la production industrielle.

Le secteur des transports, deuxième contributeur à cette baisse, reste en deçà du rythme nécessaire. La poursuite de l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules, le report modal et l'évolution de l'intensité carbone des carburants resteraient encore les facteurs explicatifs majoritaires, devant l'électrification, bien que celle-ci ait progressé en 2025. Ces effets compensent la hausse de la demande⁴. Le projet de SNBC 3, publié en 2025, prend en compte la faible dynamique de 2024-2025 et ne fixe pas d'objectif de baisse pour cette année. Toutefois, ce rythme doit presque doubler en 2026 (-4,4 Mt eqCO₂ dans le projet

1. En particulier pour les territoires d'outre-mer, les gaz fluorés, l'évolution des facteurs d'émissions dans l'industrie, les engrais minéraux.

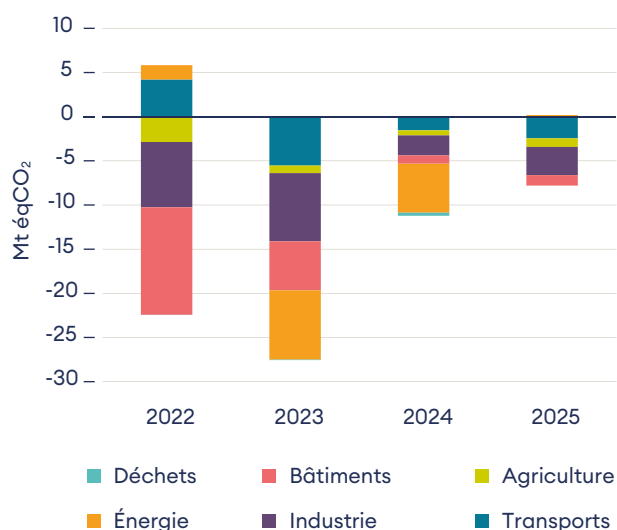
de SNBC 3, cf. 3.3), et se situe en deçà de ce qui était attendu pour 2025 dans la SNBC 2 ajustée en 2025 (-3,2 Mt eqCO_2).

Dans les bâtiments, l'effet des températures a ralenti la baisse des émissions. En 2024, le secteur des bâtiments avait connu une baisse d'émissions de 0,9 Mt eqCO_2 , en grande partie expliquée par l'effet des températures hivernales clémentes. Corrigées de cet effet des variations climatiques¹, elles n'auraient baissé que de 0,3 Mt eqCO_2 en 2024. En 2025 en revanche, elles ont baissé de 1,2 Mt eqCO_2 , mais auraient baissé deux fois plus (-2,3 Mt eqCO_2) une fois corrigées de l'effet des températures, jouant sur les émissions du chauffage⁵. La SNBC 3 ne prévoyant pas de baisse en 2025, les émissions pré-estimées pour 2025 respectent le niveau attendu. Ces rythmes d'émissions observés ou corrigés de l'effet température restent inférieurs au rythme attendu dès 2026 (-4,2 Mt eqCO_2 dans le projet de SNBC 3, cf. 3.3), et se situe en deçà de ce qui était attendu pour 2025 dans la SNBC 2 ajustée en 2025 (-3,4 Mt eqCO_2).

En agriculture, les évolutions sont contrastées entre la poursuite de la baisse tendancielle de l'élevage et une légère hausse des émissions des cultures. Les émissions de l'élevage, liées en majorité aux bovins, sont en baisse de 1 Mt eqCO_2 en 2025, dans la continuité de la tendance observée depuis une décennie, alors que ce rythme s'était ralenti en 2024. Une hausse de production agricole (cultures, lait) aurait aussi freiné cette baisse d'émissions (à hauteur de 0,8 Mt eqCO_2)⁶. En revanche, contrairement aux très légères baisses observées les années précédentes, les émissions des cultures sont en légère hausse en 2025 (+0,2 Mt eqCO_2). Au total, la réduction pré-estimée pour ce secteur en 2025 (-1 Mt eqCO_2) devra s'accélérer en 2026 pour atteindre -3,3 Mt eqCO_2 et respecter la trajectoire dessinée par le projet de SNBC 3.

Les émissions du secteur de la production d'énergies sont en légère hausse du fait de la stabilité des émissions de la production d'électricité et de la hausse de celles du raffinage. En 2025, la production centralisée d'électricité (hors cogénération) a été générée à 94 % par des moyens décarbonés, tout comme en 2024. Les émissions de la production d'électricité sont quasi stables entre 2024 et 2025, à 9,7 Mt eqCO_2 . Une hausse de 3 % des émissions dues au raffinage du pétrole entraîne une hausse totale des émissions du secteur. Cependant, corrigées de l'effet des variations météo, les émissions du secteur seraient en baisse de 1 %.

Figure 3.1.1.c – Évolutions interannuelles des émissions brutes de 2022 à 2025



Source : Citepa, 2026, données Secten

Nous ne disposons pas de pré-estimation pour les déchets en 2025. L'évolution 2024-2025 du secteur des déchets n'est pas pré-estimée. Entre 2023 et 2024, la baisse est estimée à -0,3 Mt eqCO_2 (soit -2,2 %). Ce secteur, dont le sous-secteur du stockage est le principal contributeur, a des émissions relativement stables, et n'a pas respecté son 2^e budget carbone indicatif fixé par la SNBC 2⁷. L'estimation de ses émissions reste marquée par de fortes incertitudes (cf. 3.1.2).

En 2025, la baisse d'émissions est portée à moitié par une baisse d'activité tendancielle dans l'industrie et l'élevage. Il n'est pas possible d'analyser en détail les sous-jacents de la baisse d'estimation en 2025 car il s'agit d'une pré-estimation basée sur des indicateurs, et il faut rester prudent sur son interprétation. Cette baisse apparaît liée en grande partie à une baisse d'activité tendancielle dans l'industrie (chimie, métallurgie ferreux et minéraux : -2,7 Mt eqCO_2) et l'élevage bovin (recul du cheptel bovin : -1,1 Mt eqCO_2). Au total ces quatre sous-secteurs génèrent la moitié de la baisse pré-estimée en 2025 (-3,8 Mt sur -7,6 Mt eqCO_2). Ces baisses tendancielle peuvent se poursuivre, mais la SNBC 3 vise une décarbonation de l'industrie et une réindustrialisation verte (générant des émissions supplémentaires compensées par d'autres leviers de décarbonation comme l'électrification et l'évolution des procédés) ; et vise à ralentir la baisse du cheptel bovin. Les baisses d'émissions pré-estimées en 2025 dans ces sous-secteurs ne correspondent donc pas entièrement à la mise en œuvre de la SNBC.

1. Les émissions corrigées de l'effet des températures, dites « corrigées des variations climatiques », se basent sur les consommations d'énergie théoriques calculées par le Sdes sur la base de l'indice de rigueur hivernale.

L'année 2025 montre la difficulté de générer désormais des baisses reproductibles pour l'énergie. Le sous-secteur de la production d'électricité avait contribué fortement aux baisses d'émissions les années précédentes. Sa stagnation en 2025 montre qu'on a atteint le talon et un niveau plus difficile à réduire maintenant que la production nucléaire est revenue à niveau haut. Les deux-tiers de ces émissions ont lieu durant les mois les plus froids (1^{er} et le 4^e trimestre). Sans l'effet des températures, les émissions de ce secteur auraient baissé. La SNBC 3 vise principalement le déploiement des énergies renouvelables comme levier de réduction des émissions de la production d'électricité d'ici 2030.

Contrairement à 2024, les effets conjoncturels ont surtout freiné les baisses d'émissions en 2025. La météo a freiné la baisse d'émissions dans les bâtiments et dans la production d'énergies. Au total, les travaux menés par la DG Trésor⁸ permettent de rejoindre ces observations en quantifiant certains effets conjonc-

turels dans les baisses d'émissions. Contrairement à 2024, les facteurs conjoncturels expliquent très peu la baisse estimée en 2025. Ceux-ci ont un effet cumulé défavorable, sans ces facteurs conjoncturels en 2025, les émissions auraient pu baisser de 1,2 Mt éqCO₂ supplémentaire.

Les baisses dans les bâtiments et les transports sont limitées mais reproductibles. Dans le transport routier, la baisse pré-estimée en 2025 ne semble pas imputable à des effets conjoncturels majeurs. Dans les bâtiments, la baisse, qui aurait été plus forte une fois corrigée de l'effet des variations de températures, est portée par la baisse des consommations de gaz et de fioul, malgré le ralentissement du nombre de logements rénovés en 2025 par rapport à 2024. Dans ces deux secteurs, ces baisses d'émissions, limitées, peuvent se reproduire les années suivantes même sans conditions exogènes favorables ; mais elles doivent s'accélérer pour respecter la trajectoire visée.

Encadré

3.1.a

Les émissions ailleurs dans le monde en 2025

Au niveau **mondial**, l'évolution des émissions de GES en 2025 est contrastée selon les régions. Les émissions de la Chine auraient atteint un plateau, grâce à une augmentation modérée de la consommation d'énergies fossiles conjuguée à une croissance exceptionnelle des énergies renouvelables et du nucléaire. Les émissions de l'Inde auraient augmenté de 1,4 %, soit un rythme plus lent que ces dernières années, une mousson précoce ayant réduit les besoins en climatisation pendant les mois les plus chauds. Conjugée à une forte croissance des énergies renouvelables, cette situation aurait entraîné une très faible augmentation de la consommation de charbon. Aux États-Unis, après deux années de baisse, les émissions auraient rebondi (+1,9 %) en 2025⁹.

Dans l'**UE**, selon des estimations préliminaires basées sur des indicateurs d'activité économique, les émissions auraient été quasi stables (+0,4 %) ¹⁰. En Espagne, les émissions brutes ont baissé de 0,5 % en 2025, malgré une forte croissance économique et démographique qui pousse les émissions à la hausse. En effet, les gains d'intensité énergétique compensent en partie cet effet avec une progression rapide du solaire. Les émissions du secteur électrique augmentent paradoxalement de 11 % avec un recours accru en 2025 aux centrales thermiques après un incident critique de réseau en avril ¹¹.

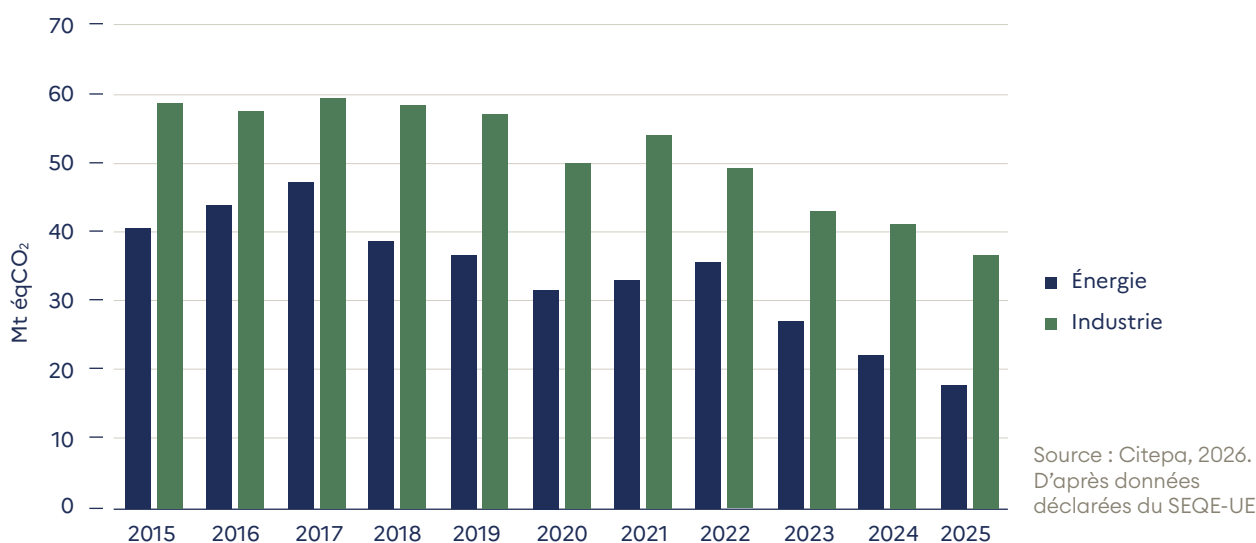
En **Allemagne**, les émissions brutes sont quasi stables en 2025 (-0,1 %), contre -3,4 % en 2024. Les émissions augmentent dans les secteurs des transports et du bâtiment, malgré une progression des voitures électriques, des pompes à chaleur et des projets éoliens ¹².

Aux **Pays-Bas**, les émissions brutes augmentent de 0,8 % en 2025. La hausse provient surtout de la production d'électricité (+22 %), avec davantage de production à partir du charbon et du gaz pour répondre à une demande extérieure accrue ; à l'inverse, les émissions baissent dans l'industrie (-4,5 %) et les transports (-4 %) ¹³.

Au **Royaume-Uni**, les émissions brutes diminuent de 1,9 % en 2025. La baisse est principalement liée au recul des émissions de l'industrie (fermetures de hauts fourneaux, moindre usage du gaz) et de la production d'électricité, avec la fermeture de la dernière centrale au charbon du pays ¹⁴.

En **Autriche**, les émissions brutes seraient en hausse de 2,5 % en 2025, soit +1,7 Mt éqCO₂, avec un ralentissement du déploiement des énergies renouvelables, une baisse dans les transports, et une hausse de la consommation de gaz naturel pour le chauffage liée à un hiver plus froid qu'en 2024 ¹⁵.

Figure 3.1.1.d – Émissions couvertes par le SEQE



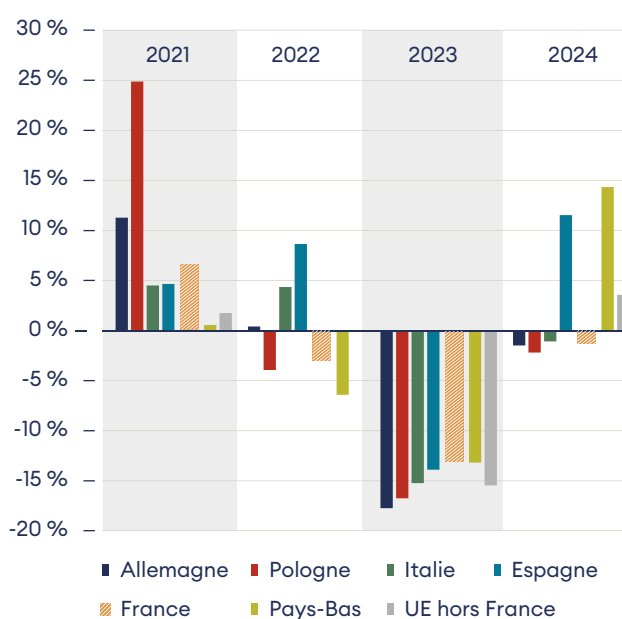
Les émissions couvertes par le SEQE 1 baissent plus rapidement que les autres émissions.

Les émissions couvertes par le SEQE 1ⁱ (installations de production d'électricité et de chaleur, industrie manufacturière, exploitants aériens pour les vols intra-européens) ont baissé entre 2015 et 2025. Le SEQE 1 couvre en 2024 71 % des émissions du secteur de la production d'énergies et 63 % du secteur industrie (mais près de 90 % pour les sous-secteurs de la métallurgie et des minéraux). La baisse des émissions couvertes par le SEQE 1 en 2024 était de 5 Mt eqCO₂ pour le secteur énergie et de 2 Mt eqCO₂ pour l'industrie. En 2025, sur la base de la pré-estimation du Citepa et d'hypothèses sur la part couverte par le SEQE 1, cette baisse serait de près de 4 Mt eqCO₂ pour chacun de ces deux secteurs. Au global, le rythme de réduction des émissions totales couvertes par le SEQE 1 est plus rapide que le reste des émissions, avec des baisses de -17 % en 2023, -10 % en 2024 et -14 % en 2025. Dans le secteur de l'industrie, les baisses résultent aussi d'une dynamique tendancielle de baisse de production. Les émissions non couvertes par le SEQE ont en effet connu des réductions moindres et en décroissance : -4 % en 2023, -1 % en 2024 et -0,4 % en 2025.

Les émissions couvertes par le SEQE 1 baissent en France à un rythme proche de celui observé dans le reste de l'UE. Depuis 2020, hormis le rebond post-Covid de 2021, les émissions couvertes par le SEQE 1 ont baissé chaque année en France. Cela n'est pas le cas pour tous les autres États membres, où les émissions couvertes par le SEQE 1 ont augmenté par exemple en 2022 en Espagne et en Italie, et en 2024

en Espagne et aux Pays-Bas. En 2023, les émissions couvertes par le SEQE 1 avaient connu une baisse record dans l'UE, principalement dans la production d'électricité, sous l'effet d'une forte hausse de la production renouvelable (éolien et solaire) et d'un remplacement du charbon par le gaz. Dans l'industrie, la baisse avait été plus modérée et s'explique surtout par une réduction de la production et des gains d'efficacité énergétique.

Figure 3.1.e – Comparaison du rythme d'évolution des émissions couvertes par le SEQE-UE 1 dans l'UE



ⁱ Système d'échange de quotas d'émissions, ETS en anglais.

3.1.2 ENJEUX MÉTHODOLOGIQUES

La précision des estimations continue de se renforcer pour les secteurs marqués par de fortes incertitudes. L'incertitude sur les émissions brutes totales en 2024 est estimée à 6,7 % (soit un niveau similaire à celui de l'édition précédente, de 6,6 %). L'estimation de l'inventaire dit « consolidé », couvrant la période allant jusqu'à l'année N-2, rapporté dans le cadre de la CCNUCC et de l'UE, continue de faire l'objet d'améliorations continues en particulier pour les secteurs les plus marqués par les incertitudes (cf. HCC, RA25, recommandation 2.1). C'est le cas du secteur des déchets, pour lequel un chantier méthodologique est en cours pour affiner l'estimation des décharges (cf. 4.6). C'est aussi le cas du secteur UTCATF pour lequel plusieurs travaux ont été lancés depuis plusieurs années et entraînent des recalculs, comme la quantification du stockage temporaire de carbone dans le bois mort dans l'inventaire édition 2025 ; ou l'amélioration de l'estimation des déboisements dans l'inventaire édition 2026. Pour ces secteurs en particulier, d'autres modifications méthodologiques sont attendues dans les prochaines éditions. L'incertitude propre aux niveaux d'émissions et de puits pour ces secteurs appelle particulièrement à la prudence.

La fiabilité de la pré-estimation de l'année passée s'améliore mais des points de fragilité persistent. La pré-estimation de l'année N-1 (dite « proxy ») réalisée par le Citepa dans le cadre du format Secten se fait en dehors de ce cadre de rapportage international. Cette pré-estimation n'étant pas calculée avec la même méthode que l'inventaire consolidé, faute de disposer à temps de toutes les données nécessaires, les résultats ne pourront jamais correspondre parfaitement à l'estimation consolidée. À cette différence de méthode s'ajoutent les améliorations et corrections propres à l'inventaire consolidé, ce qui ne permet pas d'isoler l'impact de la différence entre la pré-estimation initiale et la nouvelle estimation à méthodologie constante. Entre l'édition 2024 et 2025, plusieurs points ont fait l'objet d'une amélioration méthodologique afin d'améliorer

la fiabilité de cette estimation, par exemple pour anticiper la fermeture de sites industriels ou la reconversion de centrales thermiques en outre-mer. Enfin, la transparence méthodologique sur cette pré-estimation et sur les différences avec l'estimation consolidée pourrait être renforcée, même si ces éléments sont présentés auprès des acteurs concernés.

L'indépendance des bases de données de calcul et l'accès du public aux données d'émissions doivent être préservés. Dans un contexte marqué par une instabilité politique, l'accès à l'information scientifique et la préservation de l'intégrité des données environnementales, notamment les données d'émissions de gaz à effet de serre, est un enjeu croissant. Aux États-Unis, les administrations Trump ont donné lieu à plusieurs épisodes de restriction d'accès, de suppression ou de mise en retrait de données et contenus scientifiques liés au climat, soulevant des inquiétudes sur la transparence, la continuité et l'indépendance des données environnementales publiques¹⁶. En France, les données d'émissions de GES rapportées dans le cadre de la CCNUCC reposent aujourd'hui sur plusieurs niveaux d'archivage : au niveau national via le Citepa, au niveau européen, ainsi qu'au niveau de la CCNUCC. Cette multiplicité contribue à la pérennité des données d'émissions rapportées à l'international. En revanche, comme les données d'émissions au format Secten, à la base des trajectoires de la SNBC et de leur suivi, ne font pas l'objet d'un rapportage international, elles sont uniquement conservées au niveau national. Au-delà des seuls résultats d'émissions, l'enjeu porte également sur la conservation des bases de données sources, des chaînes de calcul, des modèles et des méthodologies permettant de produire et de reproduire les estimations. Dans ce contexte, le maintien d'une capacité indépendante de stockage, d'archivage et de traçabilité des données et des calculs apparaît essentiel afin de garantir la continuité, l'intégrité et la robustesse de l'expertise climatique dans la durée.

3.2 PUIITS DE CARBONE, ÉMISSIONS NETTES

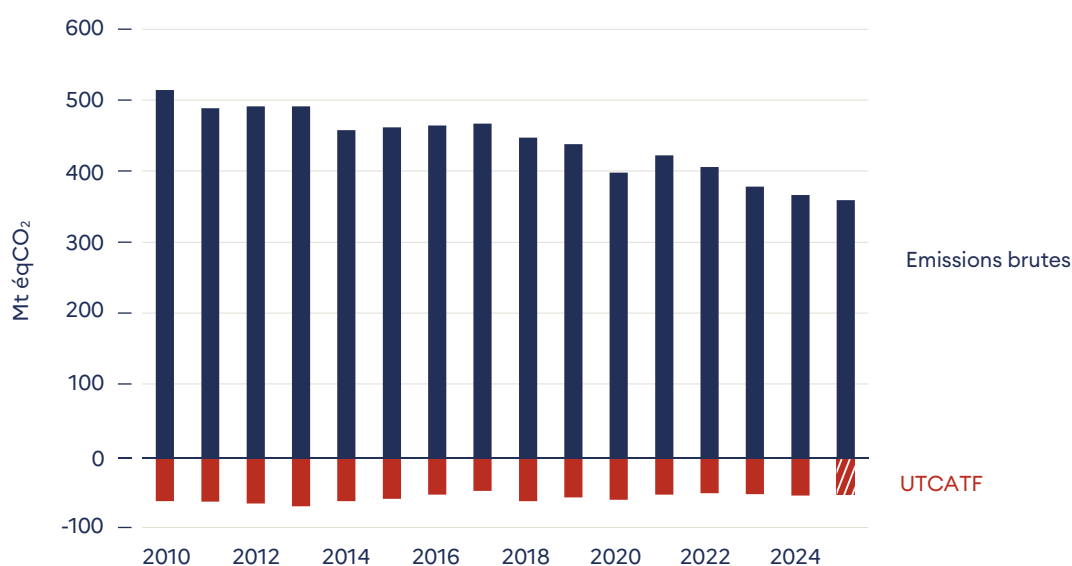
3.2.1 SECTEUR UTCATF

Les puits de carbone jouent un rôle essentiel pour viser la neutralité climatique en 2050. La neutralité climatique consiste à atteindre, à partir de 2050, un équilibre en équivalent CO₂ entre sources d'émissions anthropiques (dites résiduelles ou incompressibles) et absorptions anthropiques, et maintenir un puits net après 2050. Aujourd'hui, seul le secteur de l'utilisation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie (UTCATF), ou secteur des terres, génère des absorptions, principalement via le puits de carbone forestier. Ces absorptions biogéniques sont réversibles, incertaines et impactées par le changement climatique, soulignant l'importance d'adapter les écosystèmes et de réduire au maximum les émissions afin de limiter les impacts du climat sur ce puits. Au-delà de son rôle de puits de carbone, ce secteur remplit de nombreux services écosystémiques à prendre en compte dans les trajectoires vers la neutralité.

Le secteur UTCATF a généré 51 Mt éqCO₂ d'absorptions nettes en 2025. En parallèle des émissions brutes, pré-estimées à 359 Mt éqCO₂ en 2025, le puits de carbone du secteur UTCATF est pré-estimé à -51 Mt éqCO₂. Compte tenu des incertitudes, l'analyse des moyennes sur plusieurs années reste plus pertinente : le puits net UTCATF de la France est en moyenne de -53 Mt éqCO₂/an sur la période 2015-2024 (cf. 4.7). Cette pré-estimation pour 2025 n'est que partielle, et reprend en grande partie l'estimation pour 2024 : l'évolution 2024-2025 ne peut donc pas être analysée.

Le puits de carbone forestier s'est fortement dégradé depuis 2015 et reste fragile. Sous l'effet de sécheresses à répétition liées au changement climatique et d'attaques parasitaires, le puits forestier s'est fragilisé. La hausse de la mortalité des arbres en forêt a aussi

Figure 3.2.1.a – Évolution des émissions brutes et du puits de carbone du secteur UTCATF entre 2010 et 2025



Source : Citepa, 2026, données Secten

engendré un stockage temporaire de carbone dans le bois mort. Le puits net en forêt (hors bois mort) en France hexagonale est estimé à -27 Mt eqCO_2/an sur la période 2021-2024, contre -64 Mt eqCO_2/an sur la période 2010-2014.

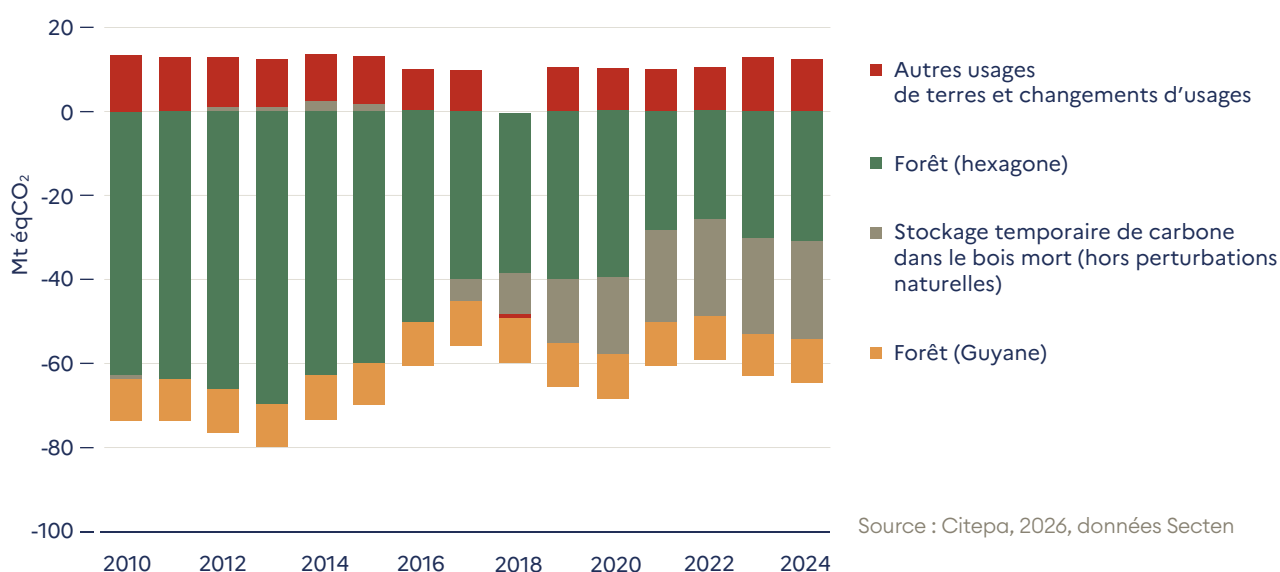
Le puits forestier guyanais fait désormais l'objet d'une estimation, posant la question de sa prise en compte dans les objectifs. Jusqu'ici, seuls les flux de défrichements (y compris illégaux) et les flux liés à l'exploitation forestière et à la repousse étaient calculés. Les flux de carbone dans la forêt dite « intacte » du Parc amazonien de Guyane n'étaient pas estimés, faute de données suffisamment robustes. Dans l'édition 2026 de l'inventaire national, une nouvelle estimation est proposée à -10 Mt eqCO_2/an , sur la base des mesures de terrain. Conformément aux règles de rapportage de la CCNUCC et aux lignes directrices pour les inventaires du Giec, chaque pays doit rapporter, en tant que flux anthropiques, tous les flux de carbone sur les terres dites « gérées ». L'acceptation de ce terme est large, et comprend des espaces protégés comme des parcs nationaux, y compris des réserves naturelles intégrales¹, la protection étant un mode de gestion. À l'inverse, les modèles globaux, utilisés pour estimer les trajectoires d'atteinte de la neutralité climatique au niveau mondial, ont une définition plus stricte et considèrent les flux dans les forêts sans changement d'usage ni récolte de bois comme des

flux naturels¹⁷ (cf. 4.7). L'intégration dans l'inventaire national du puits en forêt guyanaise « intacte » pose donc la question de sa modalité de prise en compte dans les objectifs d'atteinte de la neutralité carbone.

Des flux liés à d'autres usages des terres génèrent des émissions (artificialisation des terres, cultures et prairies). Les flux dans les terres agricoles génèrent à la fois des émissions et des absorptions, mais présentent au total un bilan net d'émissions de 6 Mt eqCO_2/an sur la période 2021-2024. L'artificialisation des terres génère des émissions moyennes de 5 Mt/an sur la même période. Le stockage de carbone dans les produits bois a beaucoup été réduit et représente désormais une source nette d'émissions (0,4 Mt eqCO_2 en 2024). Or, la SNBC 3 prévoit un puits net, d'un niveau de -3 Mt eqCO_2 en 2026 qui croît d'environ 0,6 Mt eqCO_2/an ensuite, ce qui revient à une inversion de la tendance de ce poste. Agir sur le secteur UTCATF consiste aussi, au-delà du puits de carbone en forêt, à réduire les émissions des autres sous-secteurs et renforcer le stockage du carbone dans les sols, notamment agricoles.

L'estimation du puits de carbone continue de faire l'objet de recalculs importants, témoignant de l'importance de poursuivre les améliorations de l'inventaire, et de réduire les incertitudes. Les estimations

Figure 3.2.1.b – Évolution des grandes composantes du secteur UTCATF depuis 2010



1. Définition. L'IUCN définit la réserve naturelle intégrale comme une des catégories d'aire protégée (espace géographique clairement défini, reconnu, consacré et géré, par tout moyen efficace, juridique ou autre, afin d'assurer à long terme la conservation de la nature, des services écosystémiques et des valeurs culturelles qui lui sont associés) (IUCN, 2021. Guidelines for Applying the IUCN Protected Area Management Categories to Marine Protected Areas).

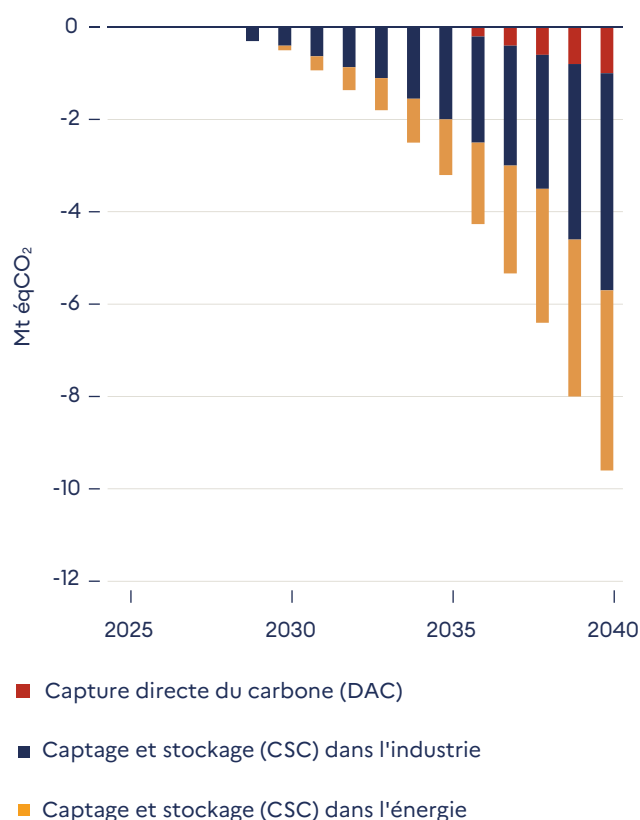
du puits de carbone forestier des quatre dernières années restent des estimations provisoires, en attente des résultats de l'inventaire forestier national calculés sur des campagnes de cinq ans, dont on utilise l'année centrale dans l'inventaire de GES. Ce dispositif étant conçu pour capter les tendances sur le long terme, il sera toujours difficile d'anticiper les évolutions inter-annuelles récentes. Par ailleurs, les nombreuses incertitudes propres aux calculs des flux de carbone sur l'ensemble des terres et des compartiments carbone entraînent un besoin d'amélioration continue, la prise

en compte de données nouvelles ; ce qui génère des recalculs parfois importants. Dans l'édition 2025, l'estimation des flux de carbone liés aux déboisements a ainsi été revue pour être plus robuste et assurer une cohérence entre le suivi des surfaces et les données de l'IGN. Cela a entraîné une révision à la baisse des émissions associées sur l'ensemble de la série. L'amélioration des méthodes et la publication de nouvelles données sources, par exemple sur les sols, entraînera à l'avenir de nouveaux recalculs pour fiabiliser l'estimation (cf. 4.7).

3.2.2 PUIITS TECHNOLOGIQUES

Le stockage de CO₂ par les puits technologiques doit démarrer dans trois ans. En 2050, la SNBC prévoit qu'environ un tiers des absorptions de CO₂ soit réalisé par des puits technologiques : 23,5 Mt éqCO₂ pour le secteur UTCATF dans son périmètre actuel ; 15 Mt éqCO₂ dans les sols forestiers qui devront être comptabilisés dans le secteur UTCATF ; et enfin, 21 Mt éqCO₂ de captage de carbone technologique (BECCS+DACCS¹). Jusqu'en 2026, aucune absorption de CO₂ technologique n'est comptabilisée dans l'inventaire (si des projets pilotes tests ont bien été réalisés, cela a été comptabilisé comme des réductions d'émissions, et non comme des absorptions - cf. 4.3). La SNBC 3 prévoit des premiers volumes de carbone captés et stockés dans trois ou quatre ans : d'après la version provisoire de la SNBC 3 de décembre 2025, dès 2029 dans l'industrie manufacturière (minéraux non-métalliques, matériaux de construction), dès 2030 en chimie et en métallurgie des métaux ferreux et dans l'industrie de l'énergie. La SNBC 3 prévoit un démarrage des absorptions par DACCS dès 2036. Ces projections de la SNBC 3 sont basées sur les feuilles de route de décarbonation des filières. Les projets de capture et stockage de CO₂ (CCS) en France restent encore au stade de pilote ou en phase de développement et ne sont pas encore opérationnels à l'échelle industrielle. Des efforts sur le suivi et la robustesse de la stratégie sont nécessaires pour anticiper le déploiement des émissions négatives requises à horizon 2050 (cf. HCC, Avis SNBC 3, recommandations 17 et 18).

Figure 3.2.2.a – Volumes de CO₂ captés prévus dans le projet de SNBC 3 entre 2025 et 2040



Source : DGEC (2025)

1. BECCS : captage de CO₂ biogénique. DACCS : capture directe dans l'air avec séquestration. CSC : captage et stockage de CO₂.

3.3 RESPECT DU BUDGET CARBONE

3.3.1 TRANCHES ANNUELLES INDICATIVES

L'évaluation du respect des objectifs en cours tient compte de la mise à jour de la SNBC 3 publiée le 5 juin 2026. Le projet final de SNBC 3 propose une mise à jour de la trajectoire de réduction des émissions, avec une cible 2030 plus basse que dans le projet précédent. Cette mise à jour est principalement due à la modification des trajectoires des secteurs de la production d'énergies, de l'industrie, et des bâtiments. La section 5.1.3 présente les principaux changements introduits par cette nouvelle version.

Les plafonds indicatifs annuels en 2024 et 2025 sont respectés car la trajectoire de la SNBC 3 tient compte du ralentissement observé pour ces deux années. Les travaux finaux de modélisation et de définition de la trajectoire de la SNBC 3 ont été réalisés en 2025 et 2026. Dès lors, les deux premières années du 3^e budget carbone étaient déjà passées. La trajectoire tient ainsi compte du ralentissement observé en 2024 et 2025 et ne fixe pas *a posteriori* d'objectifs de baisses d'émissions supérieurs à ce qui a été effectivement réalisé. Ainsi, la baisse d'émissions fixée dans la trajectoire de la SNBC 3 pour 2024 et 2025 est respectivement de -1,8 % et de -1,5 %. Les émissions en 2024 et en 2025 (en baisse de -3,0 % et -2,1%, respectivement) respectent dès lors les plafonds annuels indicatifs proposés dans la SNBC 3, plafonds qui étaient modestes en début de SNBC 3. La précédente SNBC 2 visait une baisse de -3 % pour ces deux années, le rythme pré-estimé en 2025 est donc inférieur à ce rythme initialement visé.

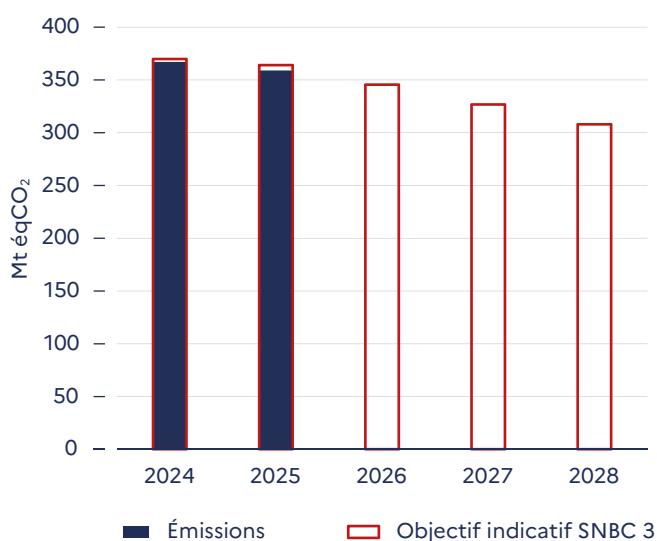
La trajectoire de la SNBC 3, prenant en compte ce ralentissement en 2024 et 2025, entraîne une accélération nécessaire en 2026 et 2027. Le projet final de SNBC 3 met à jour la cible indicative pour les émissions brutes en 2030, qui passe de 279 Mt éqCO₂ à 274 Mt éqCO₂. Ainsi, par rapport au niveau pré-estimé en 2025, une baisse de 3,9 % sera nécessaire en 2026 pour atteindre cette cible. Ensuite, une baisse de 5,5 % en 2027 et de nouveau -5,5 % en 2028 permet-

trait d'être aligné avec la trajectoire prévue (hors ajustement). Ainsi, l'effort de décarbonation nécessaire pour respecter le 3^e budget carbone (2024-2028) n'est pas linéaire et est en grande partie reporté sur la fin de période, qui sera marquée par un changement de mandat politique.

À part l'industrie, tous les secteurs doivent accélérer leur rythme en 2026 pour respecter leur trajectoire.

L'industrie respecte déjà en 2025 le rythme attendu pour les prochaines années ; néanmoins, la moitié de la baisse d'émissions pré-estimée en 2025 est majoritairement liée à des baisses d'activités tendanciellles dans l'industrie (et l'élevage, cf. 3.1), et non à la mise en œuvre de la SNBC, qui prévoit au contraire un objectif de réindustrialisation. Il n'est pas acquis que la dynamique se poursuive en 2026 pour ces secteurs.

Figure 3.3.1.a – Écarts aux tranches annuelles indicatives du 3^e budget carbone du projet final de SNBC 3 (2024-2028)



Source : HCC, d'après Citepa, 2026, format Secten & DGEC, 2026

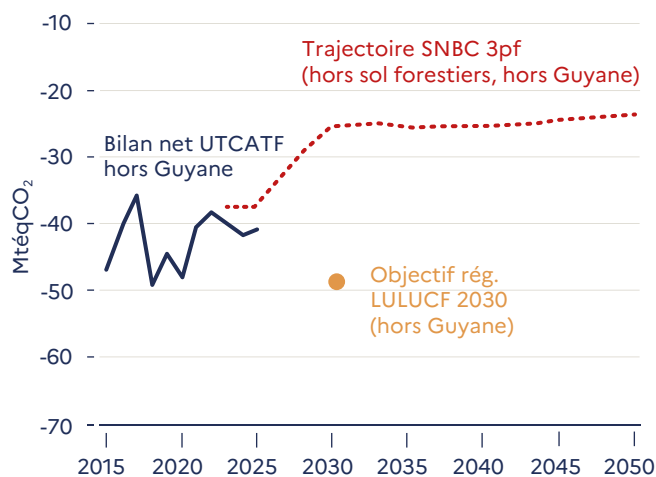
La réduction pré-estimée dans les transports et les bâtiments en 2025, non imputable directement à des effets conjoncturels, est susceptible de se poursuivre voire de s'amplifier en 2026. Afin de respecter le rythme de réduction attendu en 2026 par le projet de SNBC 3, le rythme de réduction d'émissions, par rapport au rythme de 2025, doit être multiplié par 2 pour les transports, par 3 pour l'agriculture et par 3 pour les bâtiments. Il doit légèrement augmenter pour

les déchets, par rapport au rythme estimé en 2024. Il doit retrouver une dynamique de réduction dans la production d'énergies, compte tenu de la hausse du secteur en 2025. Dans l'agriculture, l'écart entre les plafonds annuels indicatifs et les émissions observées résulte en partie du recalcul des émissions, même après ajustement provisoire, et son interprétation doit rester prudente en attendant l'ajustement final des budgets carbone.

Figure 3.3.1.b – Émissions et trajectoires du projet SNBC 3 indicatives par secteur



Figure 3.3.1.c – Comparaison entre le bilan UTCTAF, la trajectoire visée par la SNBC 3 et l'objectif issu du règlement LULUCF



Source : Citepa; 2026 & DGEC, 2026

Le puits UTCATF observé est aligné sur la trajectoire SNBC 3 qui a été revue à la baisse pour tenir compte de l'effondrement du puits forestier. La SNBC 3 construit

des scénarios plus robustes sur le puits UTCATF, prenant en compte les incertitudes, mais soulevant des interrogations sur la robustesse du scénario à moyen et long terme. Dans la dernière version de la SNBC 3 publiée le 5 juin 2026, la cible 2030 pour ce secteur (hors sols forestiers) n'est pas modifiée ; elle n'intègre pas l'ajout du puits de carbone en forêt guyanaise. A périmètre comparable, sans tenir compte de l'ajout d'un puits en Guyane (soit le périmètre le plus pertinent pour la trajectoire vers la neutralité, cf. 3.2 et 4.7), la dynamique observée du puits est alignée avec la trajectoire de la SNBC 3 et avec le 3^e budget carbone indicatif pour le secteur. Le point de passage 2030 de la SNBC 3 (hors sols forestiers) n'est cependant pas aligné avec la cible 2030 du règlement LULUCF européen, qui contrairement à la SNBC vise une hausse du puits entre la moyenne 2016-2018 et 2030. L'écart entre ces deux cibles est de 6,5 Mt éqCO₂. L'ajout des sols forestiers, anticipée par la SNBC 3, consiste à ajouter un compartiment jusqu'ici non comptabilisé. L'ajout de 12 Mt éqCO₂ à horizon 2030 sera donc aussi intégré aux années passées. L'objectif 2030 du règlement LULUCF étant calculé sur la base de la moyenne 2016-2018, l'ajout de ce compartiment carbone ne sera pas utile pour atteindre cette cible, celle-ci sera simplement décalée.

3.3.2 BUDGET CARBONE 2024-2028

En moyenne, si le rythme n'accélère pas en 2026 et les années suivantes, le budget 2024-2028 ne sera pas tenu. Dans le projet final juin 2026 de SNBC 3, les budgets évoluent un peu. Le budget total brut 2024-2028 passe de 347 Mt éqCO₂/an à 342 Mt éqCO₂/an (347 Mt éqCO₂/an avec ajustement provisoire). Le budget suivant passe de 265 à 261 Mt. Il restera possible de ne pas respecter chaque tranche annuelle indicative (par exemple dépasser 2028) mais il faudra respecter, en moyenne, le budget carbone, seul objectif juridiquement contraignant. Cela signifie que sauf baisse très forte en 2026, les résultats devront être renforcés dans les années 2027 et 2028 où un nouveau gouvernement sera au pouvoir. Il sera néanmoins possible de respecter en moyenne le 3^e budget carbone en dépassant légèrement les plafonds annuels indicatifs en 2027 et 2028, une baisse moyenne de 4,5 % par an en 2026, 2027 et 2028 permettrait de respecter le 3^e budget brut, qui constitue un objectif contraignant.

Le 3^e budget carbone a été mis à jour pour plusieurs secteurs dans le projet final de SNBC 3. Le projet final de SNBC 3 propose des 3^e budgets (2024-2028) légèrement abaissés (hors ajustement) pour trois secteurs. Pour les transports, le 3^e budget passe de 117 Mt éqCO₂/an à 115 Mt éqCO₂/an. Pour l'industrie, le 3^e budget hors BECCS passe de 58 Mt éqCO₂/an à 57 Mt éqCO₂/an. Pour les bâtiments, le 3^e budget passe de 52 Mt éqCO₂/an à 51 Mt éqCO₂/an. Le 3^e budget reste similaire à la version précédente du projet de SNBC 3 pour les autres secteurs, même si la cible 2030 peut être légèrement modifiée.

Le respect des prochains budgets carbone sectoriels demeure incertain et dépend largement, du déploiement et de l'accélération des conditions de réussite identifiées dans chaque secteur. Dans les transports, l'industrie et les bâtiments, l'atteinte des budgets prévus apparaît possible à condition d'accélérer la mise en œuvre des transformations structurelles et des mesures prévues à cet effet, notamment en matière

d'électrification des usages. Pour la production d'énergies, compte tenu de la marge actuelle entre le plafond annuel indicatif et les émissions observées, la stagnation en 2025 ne remet pas en question la possibilité de respecter le budget de ce secteur. Le respect des objectifs des autres secteurs est également une condition pour l'atteinte de ceux de l'énergie,

dont le secteur du raffinage dépend de la consommation des transports, tandis que celui du chauffage urbain est également lié à l'isolation thermique des bâtiments. Enfin, sans accélération, la poursuite des dynamiques actuelles ne permettrait pas de respecter les budgets prévus pour les secteurs de l'agriculture et des déchets.

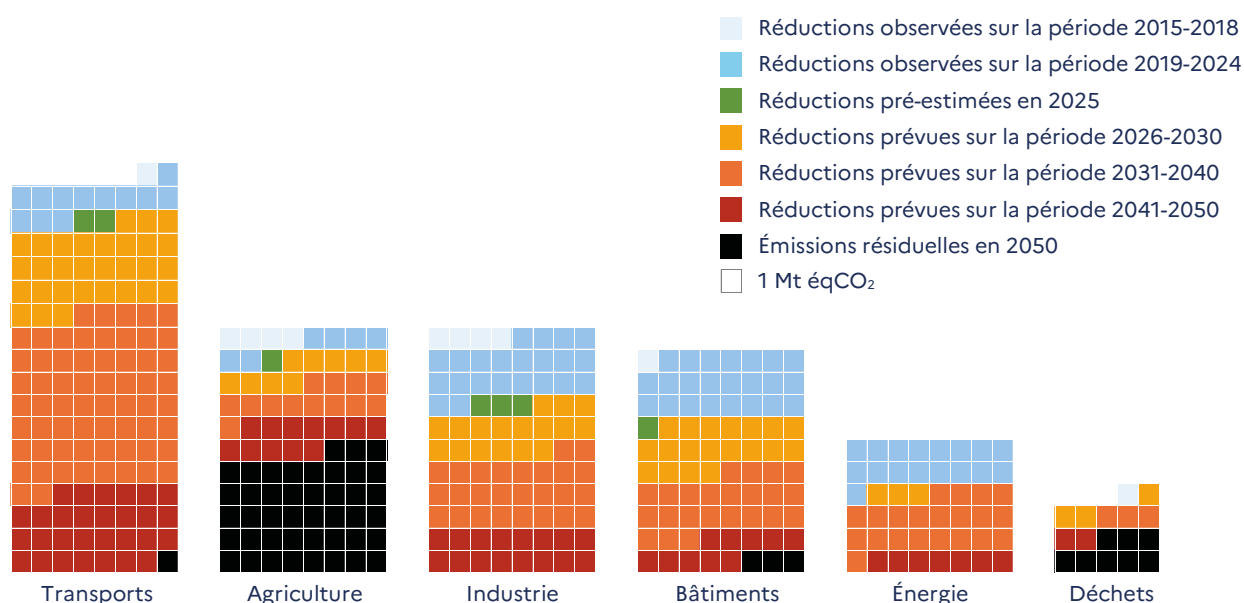
3.3.3 ÉMISSIONS À RÉDUIRE D'ICI 2050

Les émissions brutes doivent être quasi intégralement éliminées dans la plupart des secteurs d'ici 2050, des émissions résiduelles étant principalement constituées par les secteurs de l'agriculture et des déchets. L'année 2050 constitue l'horizon de long terme de la SNBC pour viser la neutralité carbone¹. Compte tenu des limites des puits (tant biogéniques que technologiques), les émissions brutes doivent être réduites au maximum pour atteindre la neutralité carbone (cf. avis HCC sur le projet de SNBC 3). Dans la SNBC 3, les plus fortes réductions ont lieu entre 2031 et 2040 (en orange dans la figure ci-dessous). Une accélération de la décarbonation est ainsi attendue entre 2030 et 2040, les émissions résiduelles entre 2040 et 2050 étant généralement plus difficiles à éliminer. Ainsi, la SNBC 3 prévoit des secteurs à presque 0 Mt éqCO₂ en net dans deux décennies seulement, et

des émissions brutes résiduelles (en noir dans la figure) principalement en agriculture et déchets.

L'atteinte de la neutralité peut passer par différents scénarios. La SNBC dessine une trajectoire possible mais plusieurs autres trajectoires existent, tant sur les volumes d'émissions résiduelles en 2050 que sur la temporalité des baisses d'émissions visées. Différents travaux de prospective et de modélisation, comme ceux menés par l'Ademe¹⁸, permettent d'illustrer les faisceaux de choix sociétaux, politiques et technologiques permettant d'atteindre la neutralité carbone en 2050 tout en maintenant un bouclage sur les dimensions clés (biomasse, surfaces, eau...). La SNBC 3 propose d'ailleurs des tests de sensibilité qui montrent que, selon certaines hypothèses, des leviers ou secteurs pourraient être mobilisés différemment.

Figure 3.3.3.a – Réductions d'émissions prévues dans le projet final de SNBC 3



Source : HCC, d'après DGEC, 2026

1. « Carbone » est le terme utilisé dans le cadre politique national (« stratégie nationale bas carbone » ; « empreinte carbone » ; neutralité carbone », « label bas carbone »...) mais il s'agit bien de viser tous les gaz à effet de serre, et donc de la neutralité climatique, ou tous GES.

3.4 EMPREINTE CARBONE ET ÉCHANGES INTERNATIONAUX

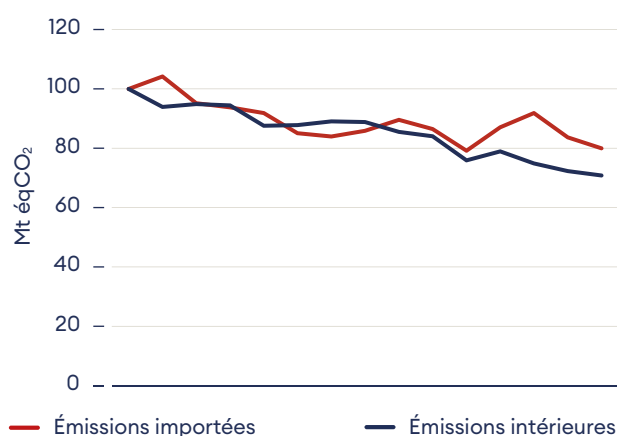
3.4.1 EMPREINTE CARBONE

Le pilotage de l’empreinte carbone de la France s’est amélioré. L’empreinte carbone, qui permet de refléter l’impact de la consommation du pays, en incluant des émissions importées, ayant lieu en dehors du territoire national, et en soustrayant les émissions exportées, a vu sa méthode d’estimation s’améliorer l’an dernier¹⁹. L’empreinte carbone est désormais assortie d’un objectif indicatif de réduction dans la SNBC 3 (cf. 3.4.2). Cela permet de suivre l’efficacité des leviers déployés pour réduire l’empreinte en agissant à la fois sur les émissions territoriales et les émissions importées. La non prise en compte du secteur des terres, et en particulier de la déforestation importée, reste un point d’amélioration majeur²⁰. L’estimation de l’empreinte ne couvre pas l’année N-1 : il n’existe pas de pré-estimation de l’année précédente comme pour les émissions territoriales (cf. HCC 2020). De plus, certaines ventilations des émissions importées (par produit final, par secteur de demande finale, par origine géographique...) ne sont disponibles que pour l’année N-3. Cela rend les données plus difficiles à interpréter et le pilotage moins réactif.

L’empreinte carbone de la France est 1,5 fois supérieure aux émissions territoriales. Les émissions territoriales (incluant les exports) sont de 367 Mt éqCO₂ en 2024. L’empreinte s’élève en 2024 à 563 Mt éqCO₂. Sur ce total, 99 Mt éqCO₂ sont liées aux émissions directes des ménages ; 180 Mt éqCO₂ sont liées aux émissions de la production intérieure et 284 Mt éqCO₂ (50 %) sont des émissions importées. Dans l’empreinte, la part importée est ainsi supérieure aux émissions intérieures (hors exports).

Les émissions importées baissent moins vite que les émissions intérieures. Entre 2023 et 2024, toutes les composantes de l’empreinte ont diminué : les émissions directes des ménages (-1 %), les émissions de la production intérieure, hors exportations (-2,7 %) et les émissions liées aux importations (-4,4 %). Les

Figure 3.4.1.a – Comparaison des dynamiques, depuis 2010 (en base 100) entre émissions importées et émissions intérieures (hors exportations)



Source : Sdes & Insee (2025)

émissions importées ont été en forte hausse de 2002 à 2008, puis ont suivi une tendance à la baisse, avec de fortes fluctuations. La hausse des émissions post-2020, en partie due au rebond post-Covid, a été plus forte et plus longue pour les émissions importées (de 2021 à 2022) que pour les émissions intérieures (rebond partiel en 2021).

Les émissions importées proviennent principalement de l’Union européenne et de la Chine, suivis par des pays exportateurs d’énergies fossiles. En 2023, les émissions associées aux importations en provenance de l’étranger représentaient 297 Mt éqCO₂. L’Union européenne constitue la principale région d’origine de ces émissions (25 %), devant la Chine (21 %). Les émissions importées des pays contributeurs suivants, États-Unis (7 %), Russie (5 %), Arabie saoudite (2 %) et Norvège (1 %) sont dominées par les importations de fossiles avec les secteurs de l’industrie extractive, de

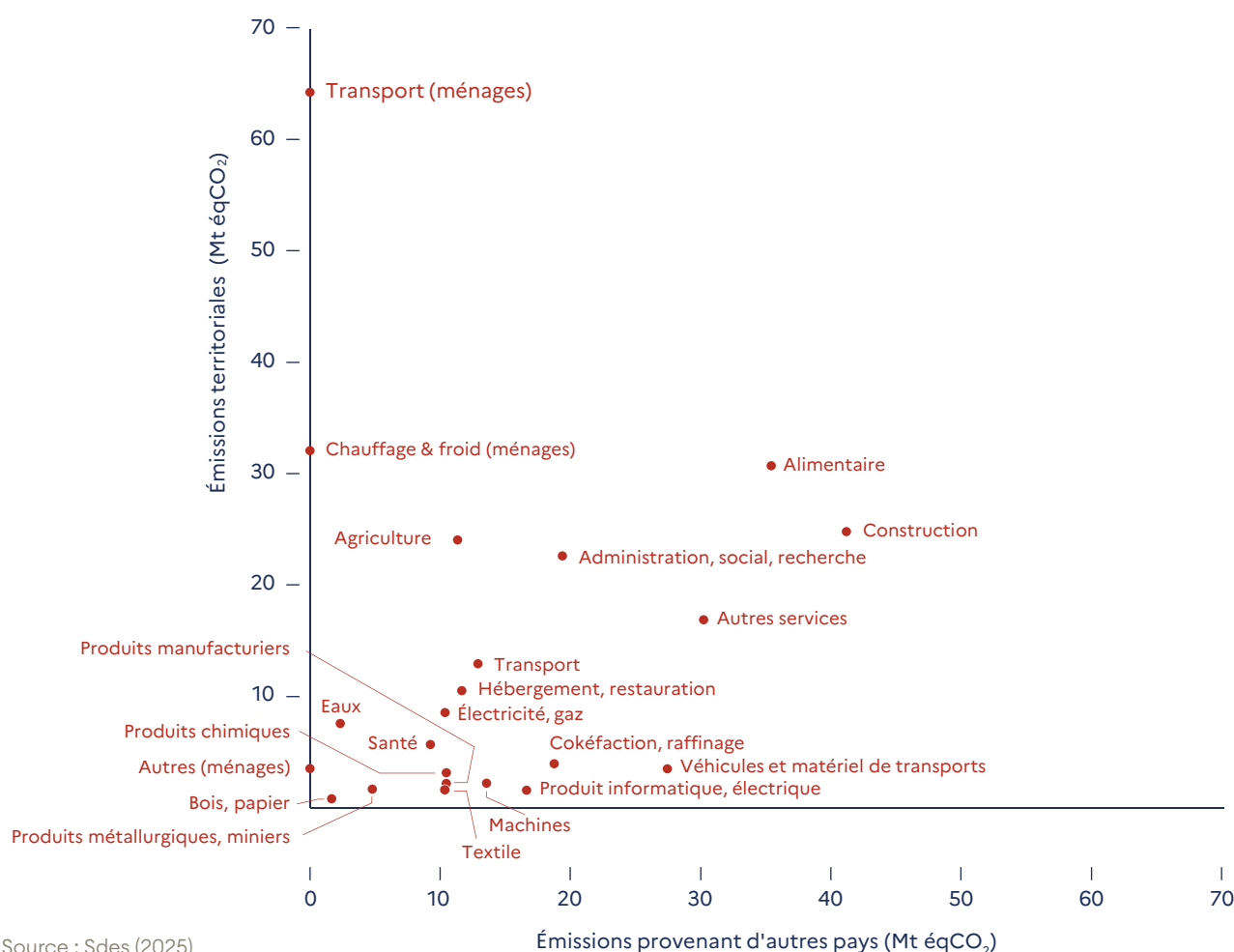
la cokéfaction et du raffinage. La répartition géographique de ces émissions a été affectée ces dernières années par les évolutions du contexte géopolitique, notamment à la suite de l'invasion de l'Ukraine et des tensions au Moyen-Orient.

Baisser les émissions importées passe par le ciblage des produits et services les plus concernés. L'analyse de l'empreinte par produit et services permet de cibler ceux dont la part importée est plus forte. La répartition des produits et services selon leurs parts d'émissions provenant de France et provenant d'autres pays souligne des disparités fortes. Pour certains produits, la part importée est très forte : produits informatiques et électroniques, textiles, machines, cokéfaction et raffinage. Il apparaît aussi que les matériaux de construction présentent une empreinte très élevée, avec le niveau d'émissions provenant d'autres pays le plus fort de tous les produits et services. Or, ce secteur n'est gé-

néralement pas assez ciblé dans les stratégies de décarbonation des différents pays²¹. La SNBC 3 propose des orientations pour cibler l'empreinte matière de l'habitat (encourager la sobriété immobilière, favoriser l'utilisation de matériaux et composants bas-carbone, l'économie circulaire avec le réemploi et recyclage ; relocaliser la chaîne de valeur). L'empreinte des produits alimentaires (associés à la transformation des produits, et non au volet amont de l'agriculture, ne reflètent pas la déforestation importée, cf. 4.2.2.3) est aussi marquée par des émissions fortes issues d'autres pays. Les autres services recouvrent une diversité de secteurs (immobilier, finances, assurances, services informatiques, arts et spectacles, sports, ingénierie...) qui reflètent l'internationalisation de leurs activités.

Le numérique présente des enjeux environnementaux croissants dans le monde et en France. Dans le

Figure 3.4.1.b – Comparaison des empreintes par produit final selon leur part importée



Source : Sdes (2025)

monde, le développement des centres de données (*data centers*) s'accélère fortement, notamment sous l'effet de l'essor de l'intelligence artificielle. Cette croissance pose plusieurs enjeux environnementaux : consommation d'électricité et d'eau, émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, îlots de chaleur, emprises foncières et impacts territoriaux (cf. 4.3 et 5.1.5). Dans plusieurs pays ou territoires, la concentration des centres de données exerce déjà des pressions sur les réseaux électriques, les ressources en eau, la qualité de l'air et les trajectoires de décarbonation, conduisant à la mise en place de dispositifs de régulation ou à l'émergence de tensions locales. La France apparaît comme un territoire particulièrement attractif pour l'implantation de centres de données en raison de sa connectivité et de son mix électrique majoritairement décarboné. Cette dynamique se traduit par une forte hausse des investissements, du nombre d'installations et de leur consommation d'électricité, en particulier en Île-de-France²². Concernant les émissions importées, les émissions liées aux centres de données à l'étranger représentent une part croissante de l'empreinte carbone. La mise à jour de l'estimation des émissions associées a généré une révision à la hausse de 70 % du bilan réalisé par l'Ademe et l'Arcep²³. Il reste des inconnues dans la quantification de cette empreinte, notamment du fait du manque de transparence des acteurs du numérique sur les besoins liés aux données d'entraînement des modèles d'IA²⁴.

Un nouvel objectif a été fixé dans la SNBC 3 pour cibler les émissions du numérique et leur part territoriale et importée. La SNBC 3 a fixé un nouvel objectif indicatif portant sur le secteur du numérique, dont les émissions sont réparties au sein d'autres secteurs. Alors que le scénario tendanciel prévoit un doublement de ces émissions jusqu'en 2050 (passant d'une empreinte estimée à plus de 30 Mt ces dernières années²⁵ à environ 60 Mt éqCO₂ en 2050), le scénario retenu dans le projet de SNBC 3 prévoit, dans une fourchette haute, de stabiliser cette empreinte d'ici 2050 (à 30 Mt éqCO₂), et, dans une fourchette basse, de la réduire de moitié (pour atteindre en 2050 15 Mt éqCO₂). Ces projections restent marquées par certaines incertitudes et limites de comptabilisation²⁶.

L'évaluation des émissions territoriales de gaz à effet de serre associées aux centres de données nécessite encore un renforcement du suivi et de la connaissance du secteur. Au-delà de leur consommation d'électricité, les centres de données sont équipés de groupes électrogènes de forte puissance fonctionnant au gazole (ou aux biocarburants). Ces

groupes doivent être testés régulièrement, généralement chaque mois, ce qui génère des émissions même hors situation d'urgence. Sur la base des données Sdes, le secteur du numérique représentait 4 Mt éqCO₂ en 2019 (0,9 % des émissions brutes totales) ; 4,4 Mt éqCO₂ en 2022 (à comparer à l'empreinte de 30 Mt sur cette même année). En 2024, les émissions sont estimées à hauteur de 2,9 Mt éqCO₂, soit une baisse de 28 % par rapport à 2019. Les émissions sont principalement portées par le périmètre des équipements utilisateurs (75 % à 80 % selon les années)²⁷. L'interprétation de ces résultats doit rester prudente en raison des écarts observés entre les différentes sources disponibles concernant l'évolution de la consommation d'électricité des centres de données en France. Les estimations issues du Sdes et d'Enedis font état de hausses relativement limitées, tandis que les données de l'enquête de l'Arcep indiquent des progressions plus marquées, de l'ordre de 10 % par an²⁸. Ces divergences soulignent la nécessité de renforcer le suivi dédié du secteur et de mieux comprendre ces écarts. Ce manque de consensus est un frein à la cohérence de la décision publique. Disposer d'indicateurs consolidés (sur la consommation d'électricité, de combustibles fossiles, d'espace, d'eau...) permettrait un suivi centralisé de l'impact du secteur, incluant notamment la consommation des groupes électrogènes de secours, et permettrait d'améliorer la mise à jour des scénarios prospectifs sur la base des investissements mais surtout des besoins effectifs.

L'essor des centres de données soulève des interrogations quant à l'évolution future de la demande d'électricité et à sa compatibilité avec les besoins de la transition énergétique. Le développement des centres de données sur le territoire national entraîne une augmentation des besoins en électricité. Le secteur du numérique représentait déjà 11 % de la consommation d'électricité intérieure française en 2022²⁹. Si l'efficacité énergétique des installations s'améliore légèrement, les centres de données récemment mis en service présentent des puissances moyennes nettement supérieures à celles des installations existantes (20 MW contre 3 MW en moyenne)³⁰. L'ampleur de ces besoins demeure toutefois incertaine, en raison à la fois des incertitudes entourant la réalisation effective des projets annoncés et des écarts possibles entre les capacités de raccordement demandées et les consommations effectivement observées. Dans l'hypothèse où la dynamique actuelle d'investissement se poursuivrait et où les projets annoncés seraient effectivement réalisés, la question de la capacité à répondre à cette demande supplémentaire d'électri-

cité décarbonée se poserait, compte tenu des autres besoins liés   l  lectrification des usages. La SNBC 3 évoque le risque de concurrence du développement exponentiel de ce secteur avec d autres leviers de décarbonation nécessitant une  lectrification. Des enjeux locaux pourraient également émerger en matière

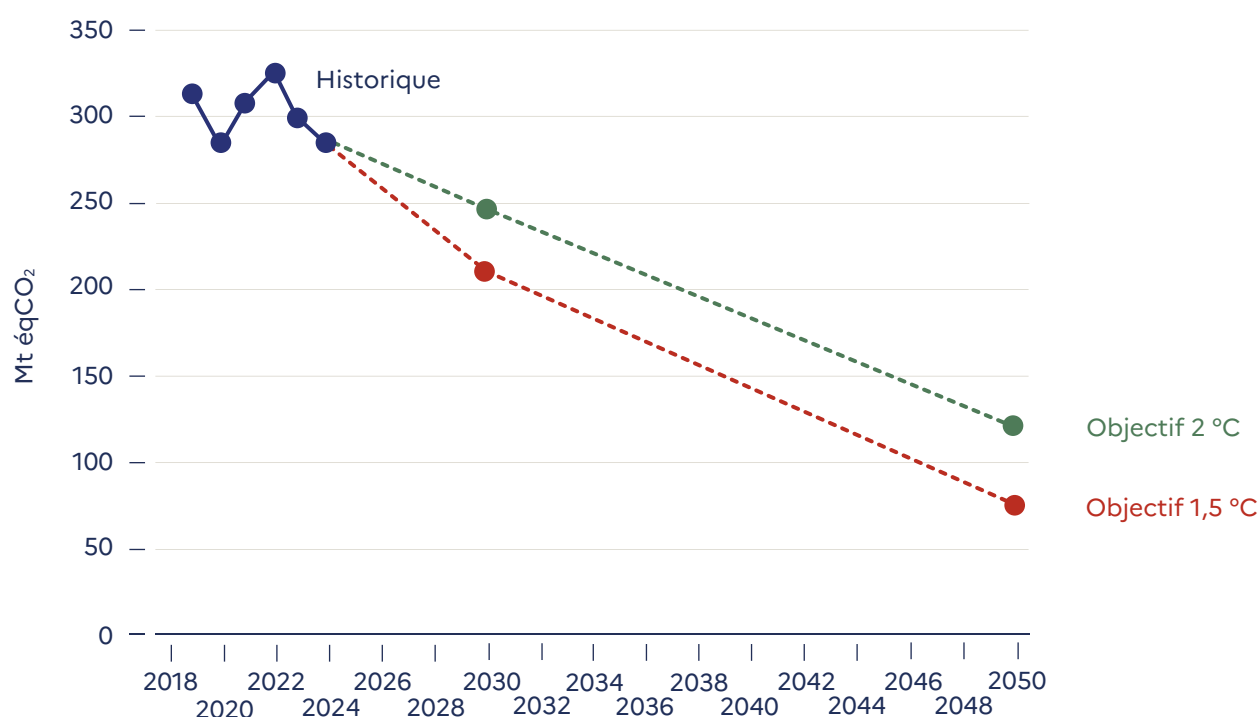
de raccordement des installations et de priorisation des usages du réseau. Dans ce contexte, les conséquences des investissements annoncés sur l atteinte des objectifs de la SNBC, y compris au regard de l empreinte carbone associée, doivent être suivies (HCC, 2026, Avis sur le projet de SNBC 3).

3.4.2 ALIGNEMENT AVEC L'OBJECTIF DE BAISSSE DE L'EMPREINTE DE LA SNBC

La France est le premier état   se fixer un objectif sur l empreinte, conformément   une recommandation antérieure du HCC. Le HCC avait recommandé, en 2020, de doter la SNBC d un objectif sur l empreinte, en complément de celui sur les émissions territoriales, ce qui a été fait dans le projet de SNBC 3 qui comprend un budget indicatif sur l empreinte carbone en distinguant la partie importée et la partie intérieure ; de plus ce projet distingue l empreinte par grand secteur, correspondant   des secteurs transversaux différents des secteurs classiques. La possibilité de définir un tel objectif indicatif d empreinte carbone au niveau européen est discutée au chapitre 6.

La baisse des émissions importées en 2024 est alignée avec la trajectoire visée de réduction de la SNBC 3. Les émissions importées ont baissé de 8,8 % entre 2019 et 2024, et de 4,6 % entre 2023 et 2024. Cette dynamique, si elle se poursuit avec un rythme similaire, sera alignée avec l objectif visé par la SNBC 3,   la fois pour un scénario de +1,5 C (empreinte atteignant 2 t  qCO /personne en 2050) et pour un scénario de +2 C. Les leviers sur ces émissions importées sont présentés dans les chapitres 4 et 6.

Figure 3.4.1.c – missions importées et trajectoires du projet de SNBC 3



Source : HCC, d apr s Sdes 2025 et DGEC 2026

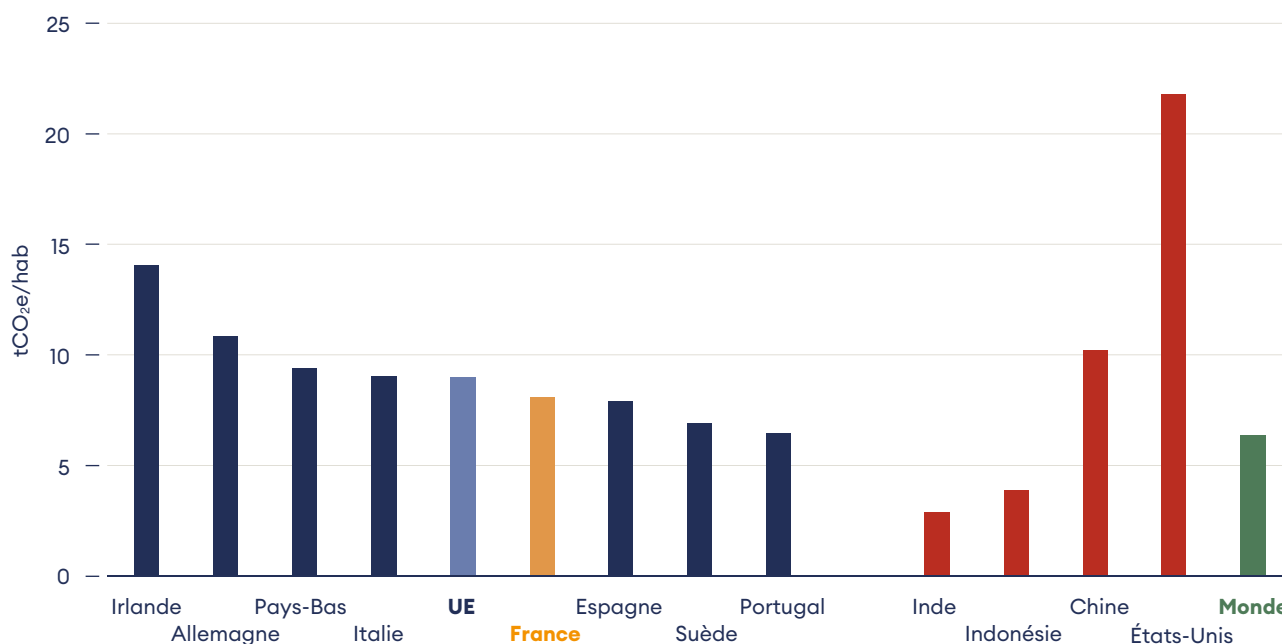
3.4.3

COMPARAISON DE L'EMPREINTE DE LA FRANCE AVEC D'AUTRES PAYS

L’empreinte carbone des Français est légèrement inférieure à la moyenne européenne. Les comparaisons internationales d’empreinte carbone mettent en évidence de fortes disparités entre pays. En 2022, l’empreinte carbone moyenne mondiale s’élève à 6,4 t éqCO₂ par habitant, mais les niveaux observés varient fortement selon les pays, avec par exemple plus de 20 t éqCO₂ par habitant aux États-Unis contre des pays en développement en dessous de 3 t éqCO₂ par habitant. Avec 9,1 t éqCO₂ par habitant en 2022 (8,2 t en 2024), l’empreinte carbone de la France demeure supérieure de 42 % à la moyenne mondiale, tout en étant légèrement inférieure à celle de l’UE (10,7 t éqCO₂ pour l’UE 27 en 2022 ; 9 t en 2023). On observe par ailleurs des écarts importants au sein de l’Union européenne, certains États membres affichant, en 2023, des niveaux inférieurs à 7 t éqCO₂ par habitant (Suède, Portugal), tandis que d’autres présentent des empreintes supérieures à 10 t éqCO₂ par habitant (Irlande, Allemagne).

L’empreinte carbone française a diminué plus rapidement que celle du reste de l’UE depuis 2014, dans un contexte mondial marqué par des évolutions contrastées entre grandes puissances, et une moyenne mondiale globalement stable. L’empreinte carbone française a diminué légèrement plus vite que celle du reste de l’UE. Un décrochage apparaît à partir de 2014, plaçant la France en dessous de la moyenne de l’UE hors France ; par la suite, les évolutions suivent des trajectoires relativement parallèles. Les États-Unis conservent un niveau d’empreinte nettement plus élevé que l’UE, la Chine et la moyenne mondiale, malgré une baisse marquée sur la période. La Chine connaît une augmentation continue et rapide de son empreinte carbone sur l’ensemble de la période, dépassant les niveaux français et européens. À l’échelle mondiale, l’empreinte carbone par habitant est en légère baisse depuis 2014, mais reste globalement stable autour de 6,4 t/hab.

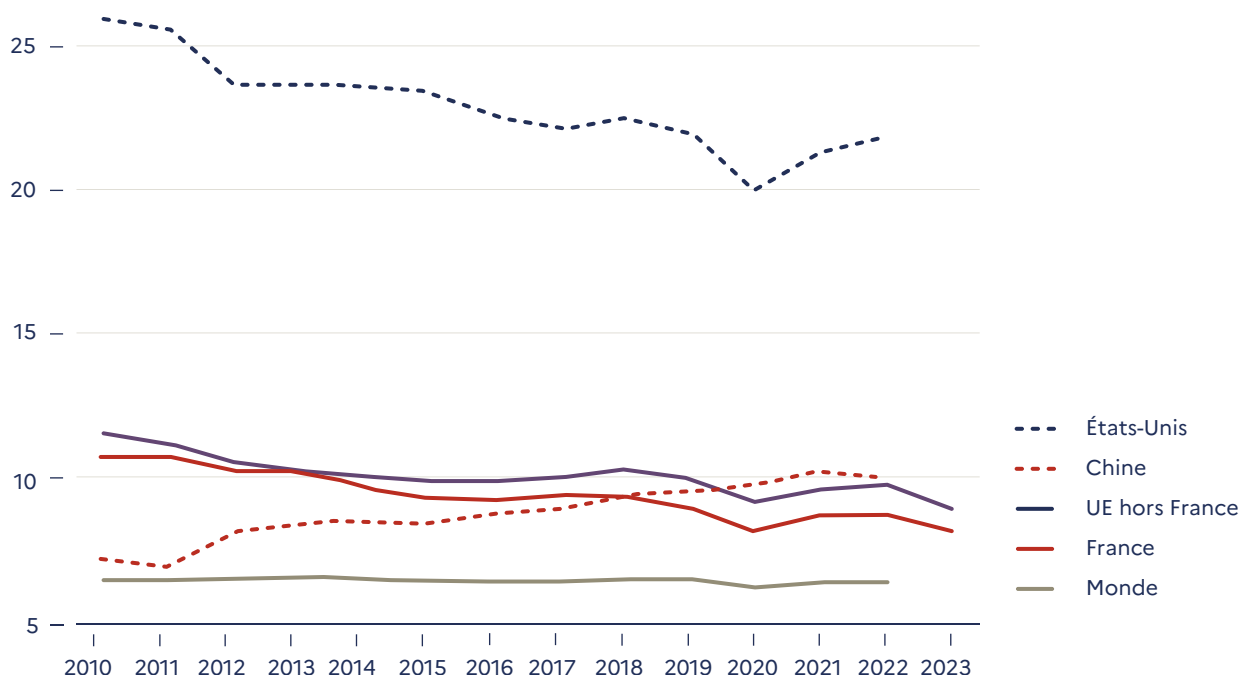
Figure 3.4.3.a – Comparaison des niveaux d’empreinte carbone par habitant dans différents pays



Note : les années considérées sont 2023 pour les États membres de l’UE et 2022 pour le reste du monde, faute de données plus récentes disponibles.

Source : Eurostat, 2026

Figure 3.4.3.b – Comparaison internationale
de l'évolution de l'empreinte carbone par habitant



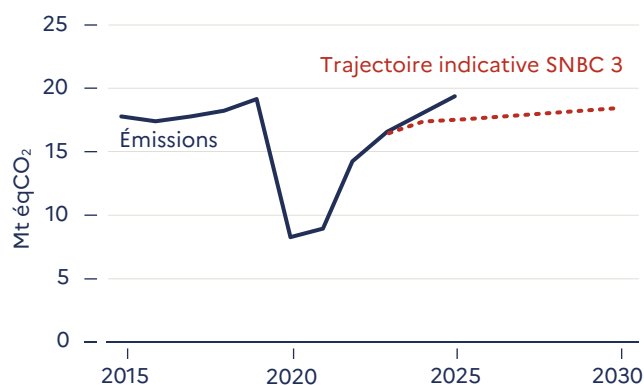
Source : Eurostat, 2026 (modèle FIGARO)

3.4.4

TRANSPORTS INTERNATIONAUX

Les émissions de l'aérien international dépassent le niveau pré-Covid et s'éloignent de la trajectoire visée. Le rebond post-Covid se poursuit et les émissions continuent d'augmenter. Elles ont dépassé en 2025 le niveau de 2019 (19,4 Mt eqCO₂ contre 19,2 en 2019). Cette dynamique ne respecte pas la trajectoire indicative fixée par le projet de SNBC 3 de décembre 2025, bien que celle-ci ait anticipé une hausse des émissions. Le HCC rappelle que l'ampleur des besoins en biomasse pour produire des carburants d'aviation durable (*Sustainable Aviation Fuel* (SAF)) nécessaires à la décarbonation du transport aérien dans la trajectoire visée par la SNBC 3, appelle à stabiliser ce secteur plutôt que d'envisager sa croissance en créant de nouvelles infrastructures aéroportuaires (HCC, Avis sur le projet de SNBC 3).

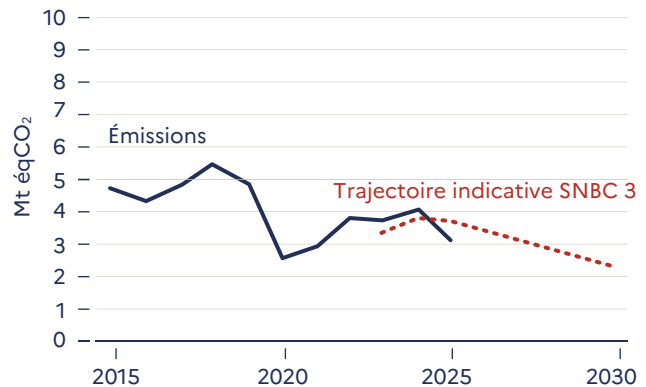
Figure 3.4.4.a – Émissions de la part internationale de l'aérien et trajectoire indicative du projet de SNBC 3



Source : Citepa (2026) & DGEC (2026)

Les émissions du maritime international sont en baisse en 2025, après une période de hausse post-2020. D'après la pré-estimation pour 2025, les émissions du transport maritime international atteignent 3,2 Mt eqCO_2 (contre 4,1 Mt eqCO_2 en 2024). L'interprétation de cette évolution doit rester prudente, dans la mesure où il est difficile de déterminer à ce stade si cette baisse traduit le début d'une tendance durable à la décarbonation ou s'inscrit dans des fluctuations observées ces dernières années, même si la tendance observée depuis 2015 est globalement orientée à la baisse. Si elle était confirmée, et non suivie d'un rebond, cette évolution paraît compatible avec la trajectoire indicative retenue dans le projet de SNBC 3 de décembre 2025.

Figure 3.4.4.b – Émissions de la part internationale du maritime et trajectoire indicative du projet de SNBC 3



Source : Citepa (2026) & DGEC (2026)

RÉFÉRENCES

3.5 DU CHAPITRE 3

1. Citepa, 2026. Rapport Secten. Les valeurs, jusqu'en 2024 inclus, sont des estimations consolidées. La valeur 2025 est une pré-estimation provisoire, en attendant une valeur consolidée dans le rapport Secten édition 2027.
2. Citepa, 2026. Données format Secten, émissions par combustibles.
3. Pinochet L., Marquis J. (2026), « Quelle part conjoncturelle dans l'évolution récente des émissions de gaz à effet de serre françaises ? », Trésor-Éco n°390 ; DG Trésor.
4. Citepa, rapport Secten éd. 2026.
5. Pinochet L., Marquis J. (2026), « Quelle part conjoncturelle dans l'évolution récente des émissions de gaz à effet de serre françaises ? », Trésor-Éco n°390 ; DG Trésor.
6. Pinochet L., Marquis J. (2026), « Quelle part conjoncturelle dans l'évolution récente des émissions de gaz à effet de serre françaises ? », Trésor-Éco n°390 ; DG Trésor.
7. HCC, Rapport annuel 2025, chapitre 2.
8. Pinochet L., Marquis J. (2026), « Quelle part conjoncturelle dans l'évolution récente des émissions de gaz à effet de serre françaises ? », Trésor-Éco n°390 ; DG Trésor.
9. Global Carbon Project. Friedlingstein, P., et al. *Emerging climate impact on carbon sinks in a consolidated carbon budget*. Nature 649, 98-103 (2026).
10. Global Carbon Project. Friedlingstein, P., et al. *Emerging climate impact on carbon sinks in a consolidated carbon budget*. Nature 649, 98-103 (2026).
11. OTEA (Observatorio de la Transición Energética y la Acción climática), Informe anual, 2026.
12. Umweltbundesamt, 2026.
13. Statistics Netherlands, 2026
14. Department for Energy Security & Net Zero, 2026
15. Kirchengast et al. 2025, Université de Graz.
16. Soranno, P. A., & Cheruvellil, K. S. (2025). Advancing environmental research in the fight against data censorship. BioScience, 75(11), 910-912 ; Hess, D. J. (2024). Scientists, censorship, and suppression: A combined comparative processual analysis of US cases involving chemical and climate change expertise. Sociology Compass, 18(7), e13241 ; Dillon, L., et al. (2017). Environmental data justice and the trump administration: Reflections from the environmental data and governance initiative. Environmental Justice, 10(6), 186-192 ; Webb, R. M., & Kurtz, L. (2022). Politics v. science: How President Trump's war on science impacted public health and environmental regulation. Progress in Molecular Biology and Translational Science, 188(1), 65-80 ; Sabin Center for Climate Change Law. (2024). Silencing science tracker. Columbia University Law School.
17. Grassi, G., et al. (2023). Harmonising the land-use flux estimates of global models and national inventories for 2000–2020. *Earth System Science Data*, 15(3), 1093-1114 ; Roman-Cuesta, R. M., et al. (2025). Land remains a blind spot in tracking progress under the Paris Agreement due to lack of data comparability. *Communications Earth & Environment*, 6(1), 598 ; Melo, J., et al. (2026). *The LULUCF Data Hub: regional-and national-level discrepancies between independent global datasets and national GHG inventories* (No. EGU26-22427). Copernicus Meetings.
18. Mise à jour des travaux de prospective à 2050 de l'Ademe ("Transition(s) 2050") pour la neutralité carbone, dont les premiers résultats seront livrés fin 2026 et les résultats finaux courant 2027.
19. HCC, Rapport annuel 2025, chapitre 2 ; section 2.4.
20. HCC, 2020. Maîtriser l'empreinte carbone de la France ; HCC, 2025. Avis sur le projet de SNBC 3.
21. Teixeira, A., & Lefèvre, J. (2025). Global supply chains and domestic climate policy: Addressing the substantial material related carbon footprint of final consumption in France. *Journal of Industrial Ecology*, 29(3), 733-745.
22. Arcep, 2026. enquête annuelle 'pour un numérique soutenable', édition 2026
23. Ademe, (2025). Evaluation de l'impact environnemental du numérique en France. Mise à jour de l'étude Ademe-Arcep, 2025. Rapport final

- 24. Arcep, 2026. Intelligence artificielle générative : quels défis environnementaux ? Mai 2026
- 25. Sur la base de l'étude Ademe-Arcep (2025) relative à 2022 : Brilland, T. et al. Ademe, (2025). Evaluation de l'impact environnemental du numérique en France. Mise à jour de l'étude Ademe-Arcep, 2025. Rapport final.
- 26. HCC, 2025. Avis sur le projet de SNBC 3.
- 27. Citepa, 2026, Etude spécifique sur le numérique.
- 28. Citepa, 2026, Etude spécifique sur le numérique.
- 29. Brilland, T. et al. Ademe, (2025). Evaluation de l'impact environnemental du numérique en France. Mise à jour de l'étude Ademe-Arcep, 2025. Rapport final.
- 30. Arcep, 2026. enquête annuelle 'pour un numérique soutenable', édition 2026