

# Chiffres clés du climat

## France, Europe et Monde

ÉDITION 2024

### 5 - Données clés

#### 11 - Qu'est-ce que le changement climatique ?

Cette première partie résume les principaux éléments scientifiques disponibles sur les causes et les conséquences possibles du changement climatique.

#### 31 - Quelles sont les quantités de gaz à effet de serre émises dans le monde ?

L'accent est ici mis sur les données les plus significatives concernant les émissions mondiales de GES, notamment la répartition par pays et grande région du monde.

#### 43 - Quelles sont les quantités de gaz à effet de serre émises en Europe ?

Cette partie offre un panorama des émissions de l'Union européenne et de ses pays membres.

#### 51 - Comment les émissions de GES se répartissent-elles par secteur en France ?

Cette partie comprend le détail de l'évolution depuis 1990 des émissions de GES par secteur.

#### 65 - Quel est le niveau de l'empreinte carbone dans le monde et en France ?

Cette partie présente des estimations de l'empreinte carbone, c'est-à-dire des émissions de GES induites par la demande intérieure des différents pays.

#### 71 - Quelles politiques climatiques dans le monde, en Europe et en France ?

Les différentes politiques de lutte contre le changement climatique mises en œuvre aux niveaux international, européen et français sont présentées dans leurs grandes lignes.

### 85 - Annexes

Document édité par :  
**Le service des données  
et études statistiques (SDES)**

*L'arrondi de la somme n'est pas toujours  
égal à la somme des arrondis.*

Publication disponible en HTML sur  
[www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)



## contributeurs

MB

**Manuel Baude**  
SDES

manuel.baude@  
developpement-durable.gouv.fr

MH

**Malo Herry**  
Coordinateur  
SDES

malo.herry@  
developpement-durable.gouv.fr

BM

**Bérengère Mesqui**  
SDES

berengere.mesqui@  
developpement-durable.gouv.fr

IR

**Isabelle Richaud**  
DGEC

isabelle.richaud@  
developpement-durable.gouv.fr

## avant-propos



ette publication offre un panorama des principales données liées à l'enjeu climatique : la réalité du changement climatique et ses impacts, les émissions de gaz à effet de serre à l'échelon mondial, européen et national ainsi que la répartition sectorielle de ces émissions et leurs évolutions, une estimation de l'empreinte carbone de la France. Une dernière partie fait le point sur les principales politiques climatiques menées pour répondre à ces enjeux. Lorsqu'elles sont disponibles, des statistiques provisoires d'émissions pour 2023 sont présentées, en particulier pour la France. Dans la mesure du possible, les données sont fournies sur longue période afin d'en apprécier les tendances. Plusieurs jeux de données, présentés sous forme de graphiques dans ce document, sont également téléchargeables sur le site internet du SDES.

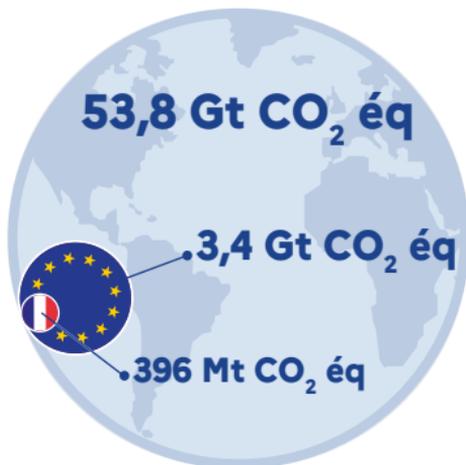
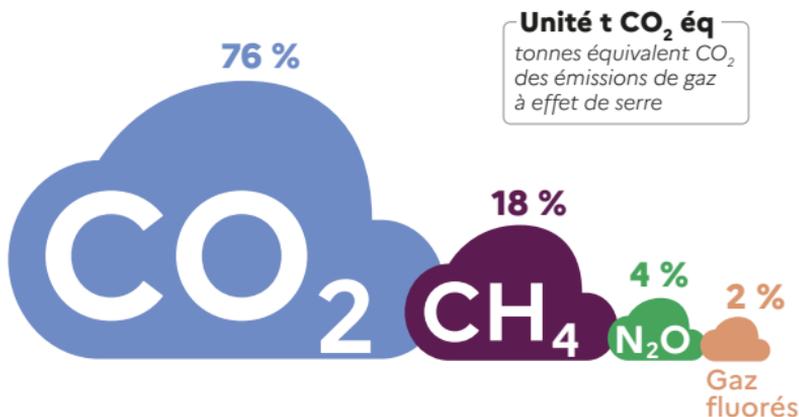
— **Béatrice Sédillot**

CHEFFE DU SERVICE DES DONNÉES ET ÉTUDES STATISTIQUES (SDES)

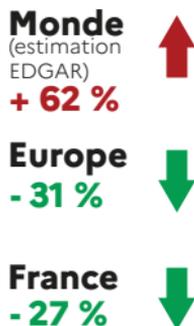
# Données clés



# Émissions de gaz à effet de serre\* en 2022



## Évolution 1990-2022



\* Hors UTCATF : utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

Sources : AEE, 2024 ; EDGAR, 2023

# Objectifs climatiques



## limiter la hausse des températures



Objectifs 2100

1850-1900 / 2100

**< + 2° C**

Accord de Paris



1850-1900 /  
2014-2023



**+ 1,2° C**



## Réduire les émissions de gaz à effet de serre



Objectifs 2030

1990 - 2030

**↓ - 55 %\***



1990-2022



**- 33 %\***



1990 - 2030

**↓ - 50 %\*\***



1990-2022



**- 27 %\*\***



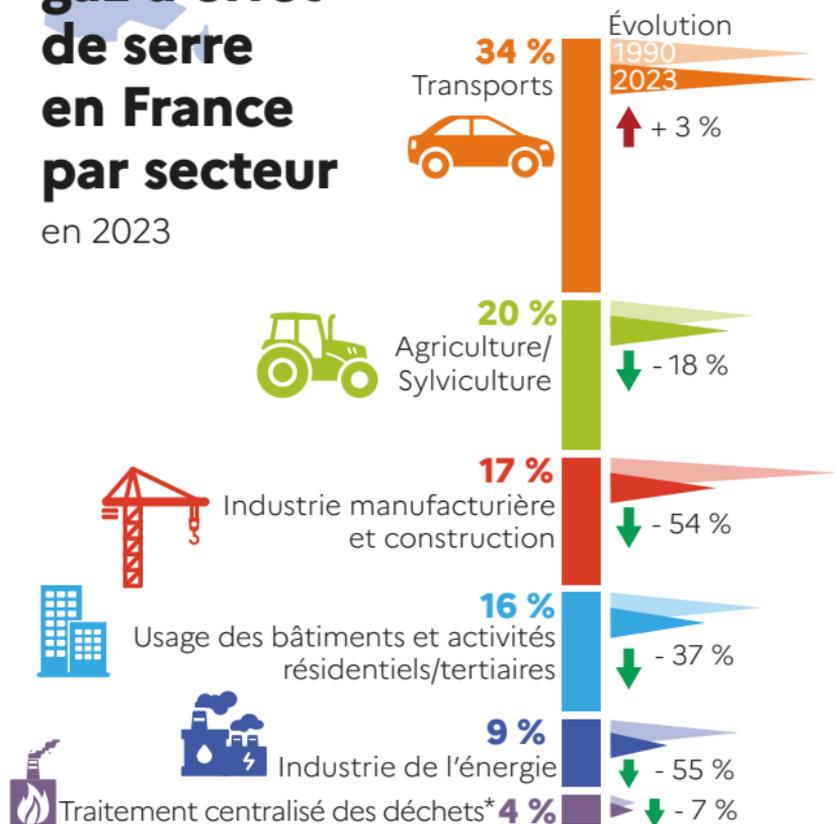
\* UTCATF inclus    \*\* Hors UTCATF

Source : AEE

# Émissions de gaz à effet de serre en France par secteur en 2023

en 2023

1990-2023  
Tous secteurs hors UTCATF  
↓ - 31 %



## Secteur à émissions négatives (séquestration de carbone)



\* Les valeurs 2022 sont utilisées pour 2023.

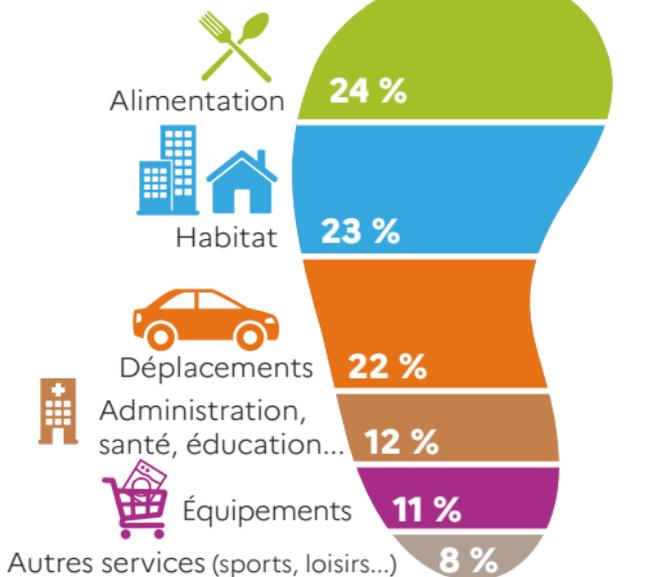
Source : Secten, Citepa

# Empreinte carbone des Français en 2021

 **9,8 t**  
par habitant

L'empreinte 2023\*  
est estimée à  
**9,4 t** / hab.

 **55 %**  
de l'empreinte carbone est  
associée aux importations



Note : la méthodologie de calcul des émissions par poste a évolué en 2024, impliquant une modification de la répartition par poste.

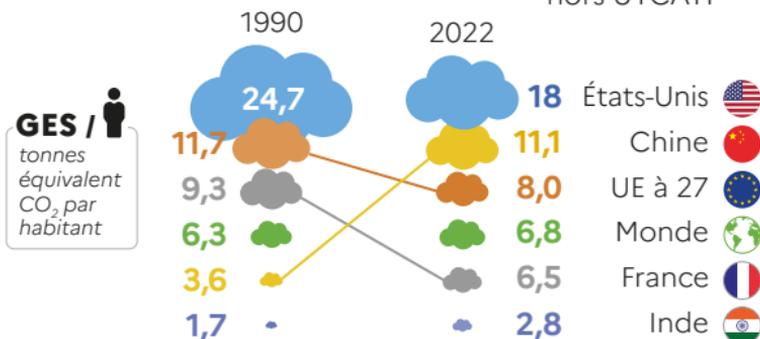
\* Les données provisoires 2023 ne permettent pas une décomposition par poste de consommation.

Source : SDES-Insee

# Comparaisons internationales

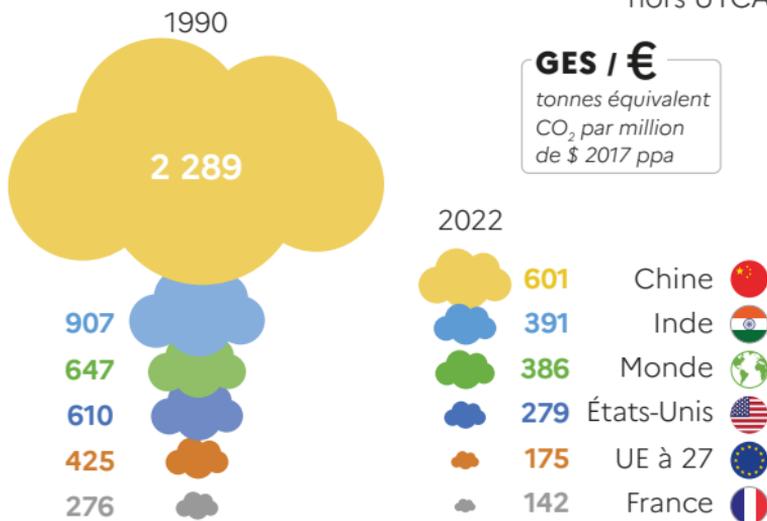
## Émissions territoriales de GES par habitant

hors UTCATF



## Émissions territoriales de GES rapportées au PIB

hors UTCATF



Sources : SDES, d'après EDGAR ; Banque mondiale

partie 1

# Qu'est-ce que le changement climatique ?

— L'équilibre climatique est perturbé essentiellement par les émissions de gaz à effet de serre (*voir glossaire*). Les conclusions de la communauté scientifique, synthétisées par le Giec (*voir glossaire*), font désormais consensus sur le rôle des activités humaines dans ce changement.

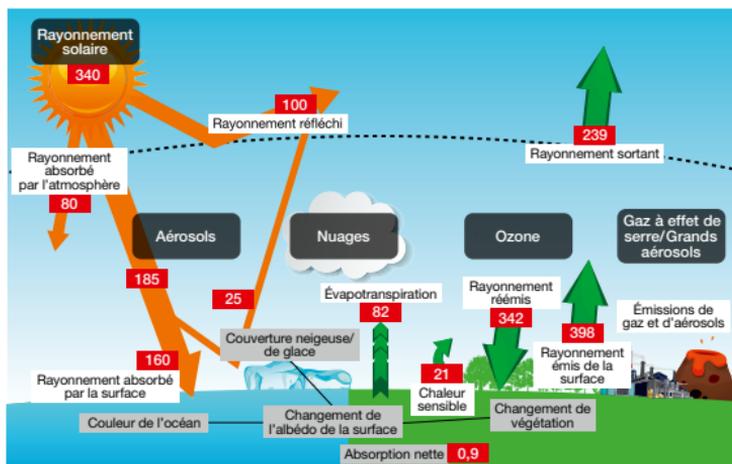
De nombreux indicateurs, tels que l'augmentation des températures à la surface de la Terre ou l'élévation du niveau moyen des océans, mettent en évidence un changement du climat depuis le siècle dernier. Une sélection d'observations de ce changement et de ses conséquences sont présentées, à l'échelle du monde puis de la France. Cette partie présente également des projections des conséquences du changement climatique selon différents scénarios.



# Causes du changement climatique

## L'EFFET DE SERRE NATUREL ET SES PERTURBATIONS PAR LES ACTIVITÉS HUMAINES

Flux d'énergie actuels en W/m<sup>2</sup>



Note : la Terre reçoit en permanence de l'énergie du soleil. La partie de cette énergie qui n'est pas réfléchie par l'atmosphère, notamment les nuages ou la surface terrestre (océans et continents), est absorbée par la surface terrestre qui se réchauffe en l'absorbant. En contrepartie, les surfaces et l'atmosphère émettent du rayonnement infrarouge d'autant plus intense que les surfaces sont chaudes. Une partie de ce rayonnement est absorbée par certains gaz et par les nuages puis réémise vers la surface, ce qui contribue à la réchauffer. Ce phénomène est appelé l'effet de serre.

Sources : d'après Météo-France ; Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2021

L'augmentation de la concentration atmosphérique de GES par les émissions anthropiques (*voir glossaire*) accroît l'émission d'énergie vers le sol, entraînant un déséquilibre du bilan énergétique de la Terre et une élévation de sa température en surface. La modification, par rapport à une année de référence, de la radiation induite par un élément est appelée forçage radiatif. Un forçage radiatif positif indique une contribution positive au réchauffement climatique. Le forçage radiatif d'origine anthropique net était nul en 1750, à +0,6 W/m<sup>2</sup> en 1950 et à +2,3 W/m<sup>2</sup> en 2011. En 2023, il s'élève à +2,8 W/m<sup>2</sup>.

## GAZ À EFFET DE SERRE (GES)

Hors vapeur d'eau, les GES occupent moins de 0,1 % du volume atmosphérique. La vapeur d'eau, qui fluctue entre 0,4 et 4 %, est le principal gaz à effet de serre. Les activités humaines ont très peu d'impacts directs sur les fluctuations de sa concentration, mais ont un impact fort sur les concentrations des autres GES.

	CO <sub>2</sub> Dioxyde de carbone	CH <sub>4</sub> Méthane	N <sub>2</sub> O Protoxyde d'azote	HFC Hydrofluoro- carbures	PFC Perfluoro- carbures	SF <sub>6</sub> Hexafluorure de soufre	NF <sub>3</sub> Trifluorure d'azote
Concentration atmosphérique 2024* (en 2005 entre parenthèses)	423 ppm (379 ppm)	1 922 ppb (1 774 ppb)	337 ppb (319 ppb)	255 ppt (> 49 ppt)	92,8 ppt (> 4,1 ppt)	11,7 ppt (5,7 ppt)	2,5 ppt (0 ppt)
Pouvoir de réchauffement global (cumulé sur 100 ans)	1	28	273	[< 1 ; 12 400] selon les gaz	[< 1 ; 11 100] selon les gaz	24 300	17 400
Origine des émissions anthropiques	Combustion d'énergie fossile, procédés industriels et déforestation	Décharges, agriculture, élevage et procédés industriels	Agriculture, procédés industriels, utilisation d'engrais	Sprays, réfrigération, procédés industriels			Fabrication de composants électroniques
Modification du forçage radiatif en 2023 depuis 1750 par les émissions anthropiques (W/m <sup>2</sup> ) (en 2011 entre parenthèses)**	+ 2,28 (+ 1,8282)	+ 0,56 (+ 0,4848)	+ 0,22 (+ 0,177)	+ 0,05 (+ 0,02)			

\* En 2021 pour les gaz HFC, PFC, NF<sub>3</sub>.

\*\* En 2019 (et 2005) pour les gaz HFC, PFC, SF<sub>6</sub>, NF<sub>3</sub>.

Note : ppm = partie par million ; ppb = partie par milliard ; ppt = partie par millier de milliards.

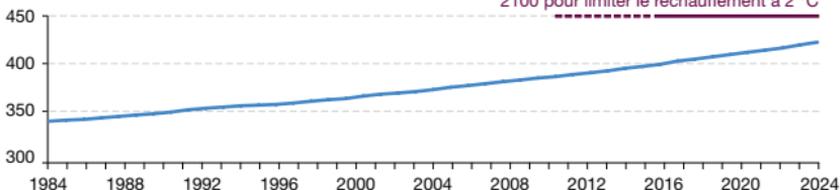
Sources : Giec, 2021 ; Indicators of Global Climate Change, 2022 et 2024 ; NOAA, 2024

Le pouvoir de réchauffement global (PRG, voir glossaire) est le rapport entre l'énergie renvoyée vers le sol par 1 kg de gaz et celle que renverrait 1 kg de CO<sub>2</sub> sur une période donnée. Il dépend des propriétés radiatives et des durées de vie des gaz dans l'atmosphère. Par exemple, 1 kg de méthane (CH<sub>4</sub>) réchauffera autant l'atmosphère que 28 kg de CO<sub>2</sub> au cours du siècle qui suit leur émission, et autant que 84 kg de CO<sub>2</sub> durant les vingt premières années. Si le CO<sub>2</sub> est le gaz qui a le plus petit pouvoir de réchauffement global, il est celui qui a contribué le plus au réchauffement climatique depuis 1750 du fait des importantes quantités émises.

## CONCENTRATION DE DIOXYDE DE CARBONE (CO<sub>2</sub>) ATMOSPHÉRIQUE

En parties par million (ppm)

450 ppm = niveau moyen à ne pas dépasser à l'horizon  
2100 pour limiter le réchauffement à 2 °C

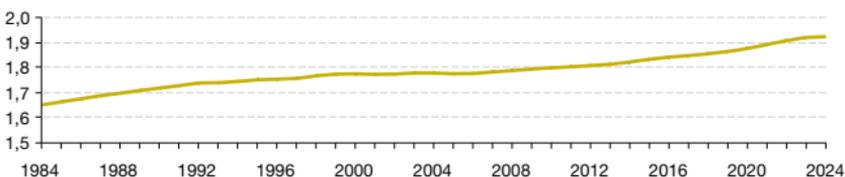


Source : National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), USA, 2024

Le CO<sub>2</sub> est le principal gaz à effet de serre d'origine anthropique. La concentration atmosphérique de CO<sub>2</sub> est en hausse constante depuis plusieurs décennies et a atteint 423 ppm début 2024. Pour limiter le réchauffement climatique à 2 °C par rapport à l'ère préindustrielle, la concentration moyenne à ne pas dépasser est de 450 ppm, soit seulement 30 ppm environ de plus que le niveau de concentration actuel.

## CONCENTRATION DE MÉTHANE (CH<sub>4</sub>) ATMOSPHÉRIQUE

En parties par million (ppm)



Note : moyennes annuelles de prélèvements d'air sur les surfaces marines du globe.

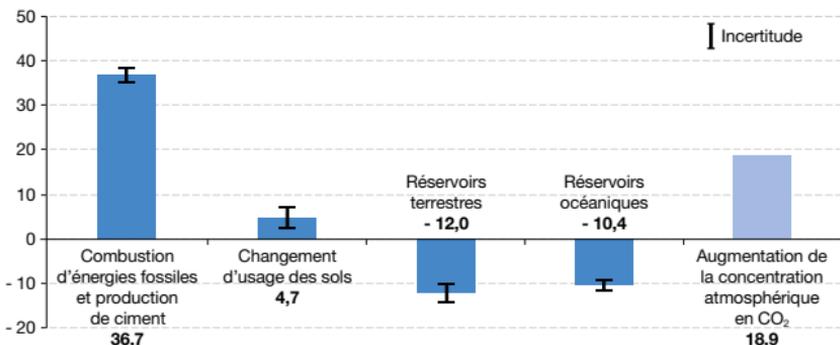
Source : National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), USA, 2024

La concentration atmosphérique moyenne du méthane en 2024 est de 1,93 ppm (1 928 ppb), soit environ 217 fois moindre que celle du CO<sub>2</sub>. Cependant, son pouvoir de réchauffement global (PRG, voir glossaire et p. 13) est beaucoup plus élevé que celui du CO<sub>2</sub>. Plus d'un quart du réchauffement global depuis la période préindustrielle lui est attribué. L'accroissement des émissions de méthane s'est accéléré ces dernières années, y compris pendant la pandémie de Covid-19.

## DÉSÉQUILIBRE ENTRE LES ÉMISSIONS ET LA CAPACITÉ DE STOCKAGE DU CO<sub>2</sub>

Flux annuels nets de CO<sub>2</sub> d'origine anthropique en moyenne sur la période 2012-2022  
(émissions vers l'atmosphère et absorption par les réservoirs terrestres et océaniques)

En Gt CO<sub>2</sub>/an



Note : l'incertitude pour l'augmentation de la concentration atmosphérique en CO<sub>2</sub> est très faible ( $\pm 0,02$  Gt CO<sub>2</sub>/an) et n'a pas été représentée sur le graphique.

Source : Global Carbon Budget, 2024

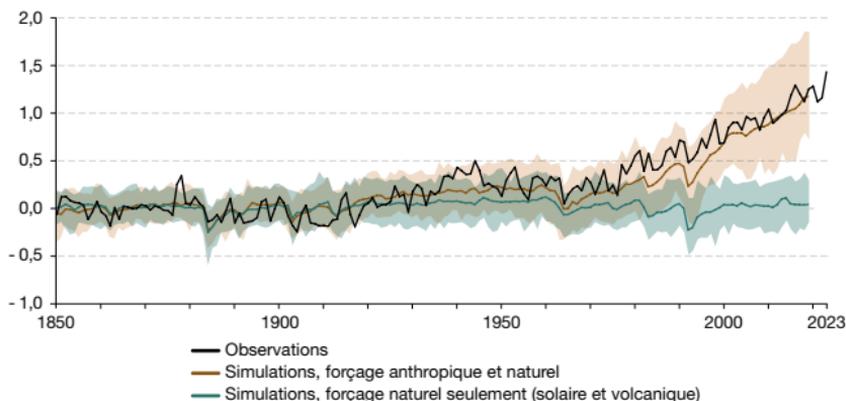
Au cours de la dernière décennie (2012-2022), sur les 41 Gt CO<sub>2</sub> générées en moyenne par an par les activités humaines, l'atmosphère en a absorbé près de 19, les réservoirs terrestres (végétation et sols) 12 et les océans 10. L'atmosphère est le réservoir le plus affecté par les activités anthropiques : il a absorbé près de 50 % de la quantité de carbone émise au cours des soixante dernières années, contribuant à accentuer l'effet de serre.

À l'échelle mondiale, les terres forestières sont un important puits de carbone. Le puits brut attribué à la biosphère terrestre – c'est-à-dire essentiellement aux forêts – compense 33 % des émissions anthropiques annuelles de carbone, soit environ 12 Gt CO<sub>2</sub>. En intégrant la déforestation et, dans une moindre mesure, les incendies et la dégradation des forêts, le secteur forestier devient à l'inverse une source de carbone. En effet, ces phénomènes entraînent des émissions liées à la perte des stocks de carbone forestier via la combustion et la décomposition des matières organiques. Ces émissions nettes représentent environ 14 % des émissions anthropiques annuelles de carbone dans le monde (Giec, 2022) - (voir p. 63 pour ce qui concerne les puits de carbone forestiers en France).

# Observations du changement climatique et de ses effets

## ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE MONDIALE DE 1850 À 2023

Anomalie des températures (en °C) par rapport à la période 1850-1900



Sources : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2021 ; HadCRUT 5, Indicators of Global Climate Change, 2024

Le réchauffement de la température moyenne mondiale de l'air à la surface des terres et de l'eau à la surface des océans est très net. L'écart par rapport à la moyenne de la période de référence préindustrielle 1850-1900 est faiblement marqué jusqu'au milieu des années 1930 puis devient ensuite, le plus souvent, légèrement positif jusque vers 1980. Depuis le début des années 1980, le réchauffement s'accroît nettement, et chacune des quatre dernières décennies a successivement été la plus chaude depuis 1850. Le réchauffement de la dernière décennie (2014-2023) est de 1,19 °C par rapport à l'ère préindustrielle.

En 2023, l'augmentation mondiale de la température moyenne a atteint 1,43 °C par rapport à l'ère préindustrielle. Les années 2015-2023, au premier rang desquelles se trouve 2023, ont été les neuf plus chaudes jamais enregistrées.

## ÉVOLUTION DU NIVEAU MOYEN DES MERS DU GLOBE DEPUIS 1993

En cm

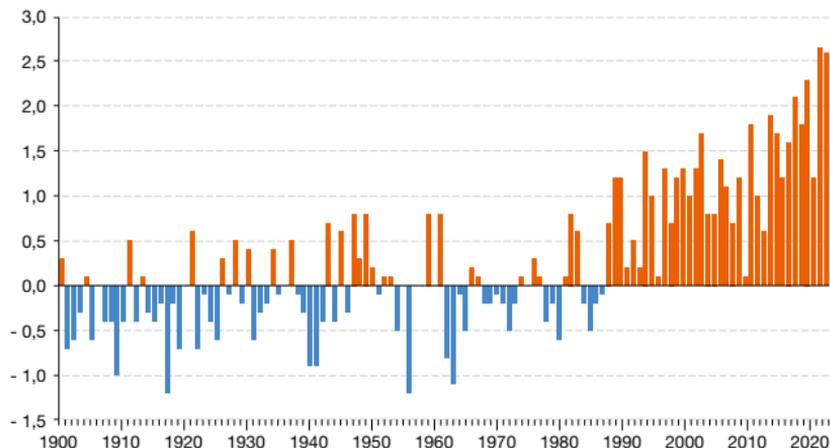


Source : Copernicus

Le niveau moyen de la mer s'est élevé de 3,4 mm/an depuis 1993, menant à une élévation totale de 10,3 cm en trente ans. Le taux d'élévation du niveau marin s'est accéléré durant les dernières décennies, pour atteindre 4,3 mm/an sur la période 2013-2023, contre 2,1 mm/an sur la période 1993-2003. Environ 60 % de l'élévation du niveau des mers depuis 1993 est due à la fonte des glaciers et des calottes polaires et 30 % à la dilatation causée par l'augmentation de la température de l'eau. Les 10 % restants sont liés à des changements dans le stockage de l'eau sur terre (humidité des sols, eaux de surface et souterraines) - (Copernicus, 2024).

## ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE EN FRANCE MÉTROPOLITAINE DEPUIS 1900

Écart par rapport à la normale 1961-1990, en °C



Note : l'évolution de la température moyenne annuelle est représentée sous forme d'écart par rapport à la moyenne observée sur la période 1961-1990 (11,8 °C).

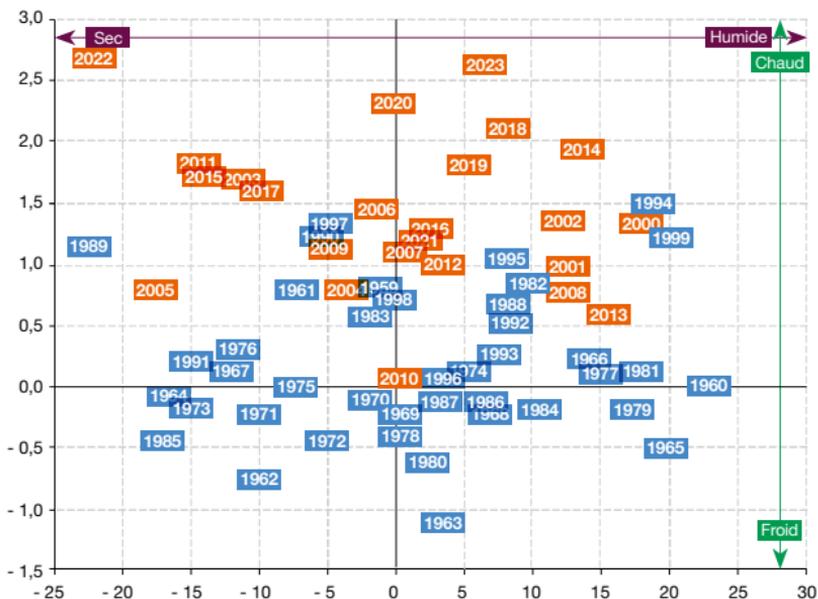
Source : Météo-France

Comme à l'échelle mondiale, l'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine montre un réchauffement net depuis 1900. Ce réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. Les années les plus chaudes depuis le début des mesures en 1900 sont toutes postérieures à 2010 : 2014 (13,8 °C), 2018 (13,9 °C), 2020 (14,1 °C), 2023 (14,4 °C) et 2022 (14,5 °C). L'année 2023 a connu une température moyenne supérieure de 2,6 °C à la normale (moyenne observée sur la période 1961-1990) et a été marquée par le mois de septembre le plus chaud jamais enregistré en France.

## TEMPÉRATURES ET PRÉCIPITATIONS EN FRANCE MÉTROPOLITAINE DE 1959 À 2023

Température moyenne : écart par rapport à la normale 1961-1990, en °C

Précipitations : rapport à la normale 1961-1990, en %



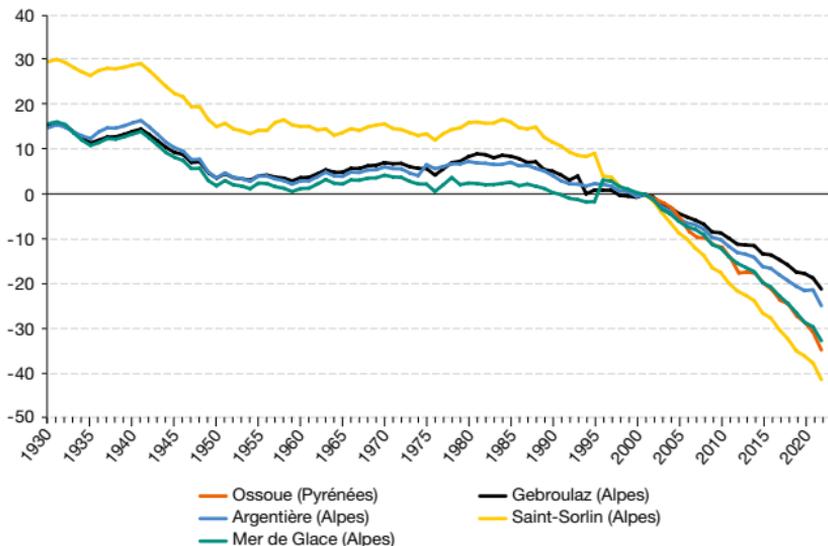
Note : à partir de 2000, les années sont colorées en orange.

Source : Météo-France

Si 2023 a été la deuxième année la plus chaude jamais enregistrée en France (après 2022), sa pluviométrie a été proche de la moyenne. Après un déficit marqué durant l'hiver 2022-2023, puis un mois de mars bien arrosé, les cumuls de précipitations ont été proches de la normale jusqu'au début de l'automne. En revanche, 2022 a été l'année la plus chaude mais aussi la plus sèche, tout particulièrement en mai et juillet qui ont enregistré un déficit record de précipitations.

## VARIATION D'ÉPAISSEUR D'UNE SÉLECTION DE GLACIERS TEMPÉRÉS EN FRANCE MÉTROPOLITAINE DEPUIS 1930

En mètres équivalent eau\*



\* Le mètre équivalent eau est l'unité utilisée pour décrire la masse d'un glacier par l'épaisseur d'une masse égale ayant la densité de l'eau. Une perte d'un mètre équivalent eau signifie que la masse de glace perdue, si elle se transformait en eau, réduirait l'épaisseur du glacier d'un mètre.

Note : l'année de référence représentée pour les cinq glaciers est 2001 (épaisseur = 0).

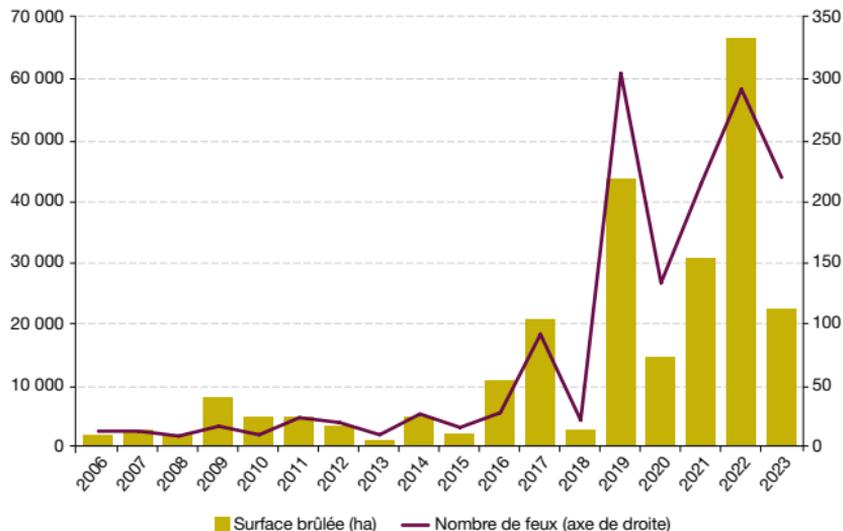
Sources : Association Moraine et IGE (Institut des géosciences de l'environnement)

L'évolution annuelle d'un glacier tempéré (c'est-à-dire constitué de glace dont la température est autour de 0 °C) résulte des effets antagonistes des précipitations neigeuses hivernales et des températures estivales. Les glaciers sont les éléments du milieu naturel les plus sensibles aux variations de températures.

La forte perte de masse des glaciers enregistrée depuis 1982 est le résultat d'une augmentation importante de la fusion estivale de la glace, qui s'est accentuée depuis 2003. En moyenne, les cinq glaciers observés ont perdu 31 mètres équivalent eau depuis 2001.

## NOMBRE DE FEUX ET SURFACE BRÛLÉE EN FRANCE MÉTROPOLITAINE DE 2006 À 2023

Surface en hectares



Source : EFFIS (European Forest Fire Information System)

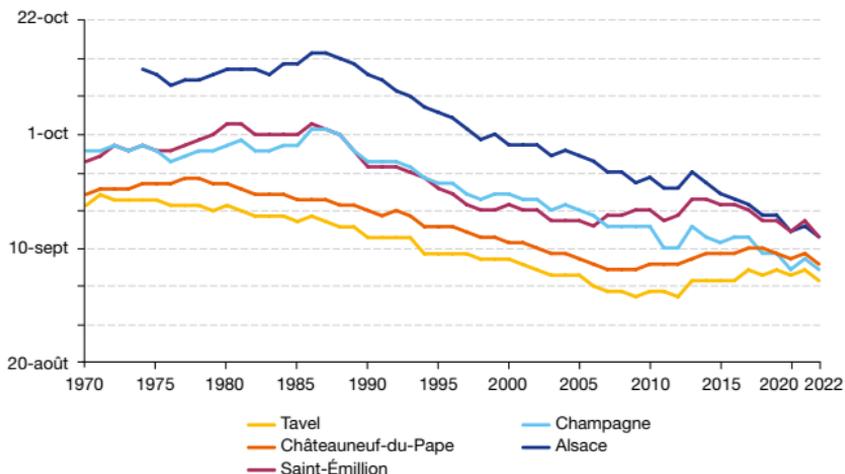
Plus de 22 000 hectares de forêt ont été réduits en cendres et plus de 200 feux ont été recensés en France en 2023. Ces incendies ont entraîné des émissions totales de CO<sub>2</sub> estimées à 1,3 mégatonnes (EFFIS).

En 2022, l'Union européenne avait enregistré un niveau record de surfaces brûlées avec 785 000 hectares de forêt partis en fumée, dont plus de 66 000 en France.

On constate depuis plusieurs années une extension des zones sensibles aux feux de forêt vers le Nord et l'Ouest de la France. La Bretagne n'est désormais plus épargnée.

## ÉVOLUTION DE LA DATE DU DÉBUT DES VENDANGES POUR UN PANEL DE VIGNOBLES FRANÇAIS DEPUIS 1970

Moyenne décennale



Note : les dates des vendanges représentées sont les moyennes décennales : par exemple, pour 1970, il s'agit de la date moyenne de l'ouverture des vendanges entre 1961 et 1970 ; pour 2022, il s'agit de la moyenne 2013-2022.

Sources : Inter-Rhône ; ENITA Bordeaux ; INRA Colmar ; Comité interprofessionnel du vin de Champagne

L'avancée des dates de vendanges est corrélée essentiellement à l'évolution de la température et ce de manière quasi linéaire. Une évolution conduisant à une avancée de la date des vendanges est donc un marqueur clair du réchauffement climatique et de la réaction de la végétation.

En moyenne, pour les vignobles représentés ci-dessus, les vendanges ont eu lieu 20 jours plus tôt lors de la décennie écoulée que dans les années 1970.

# Scénarios et projections climatiques

## LES CINQ TRAJECTOIRES SOCIOÉCONOMIQUES PARTAGÉES DU GIEC

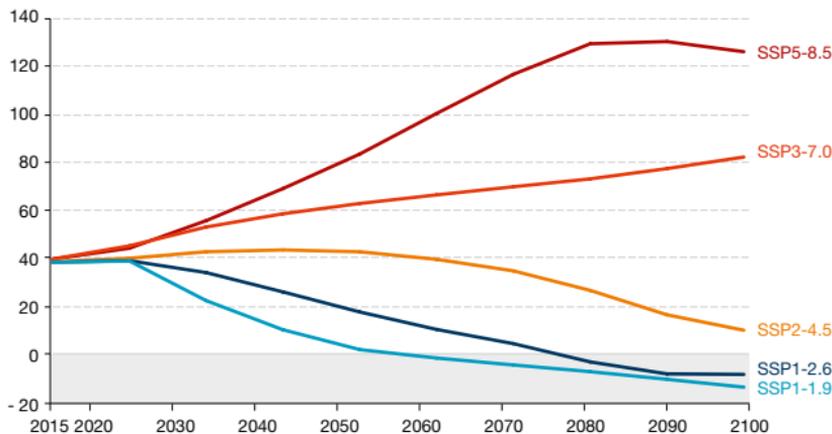
Le Giec a publié son premier rapport d'évaluation (AR – *Assessment Report*) en 1990. Le premier volume de son sixième rapport (AR6) est paru en 2021. Dans ces publications, le Giec présente l'état des connaissances scientifiques sur le changement climatique et communique des projections climatiques fondées notamment sur des hypothèses de concentration de GES.

Un ensemble de cinq scénarios socioéconomiques (SSP – *Shared Socioeconomic Pathways*) est utilisé dans l'AR6. Ces scénarios correspondent à des évolutions possibles vers différents modèles de société, qui se déclinent en plusieurs trajectoires d'émissions de GES :

- le scénario SSP1 correspond à une évolution vers le développement durable ;
- le scénario SSP2 envisage une continuité des trajectoires socioéconomiques et technologiques actuelles ;
- dans le scénario SSP3, les politiques se concentrent sur les questions de sécurité nationale et régionale ;
- le scénario SSP4 correspond à une exacerbation des inégalités mondiales ;
- enfin, le scénario SSP5 illustre un développement fondé sur les énergies fossiles.

## PROJECTIONS DES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> SUIVANT LES SCÉNARIOS DU GIEC

Dioxyde de carbone, en Gt par an



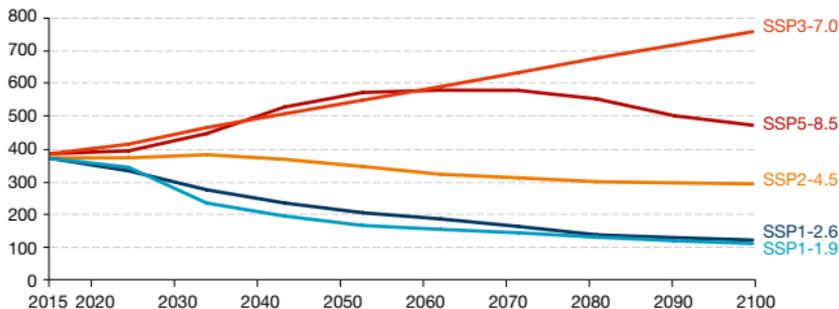
SSP = scénario socioéconomique partagé.

Note : les nombres associés à chaque SSP (1.9, 2.6, 4.5, 7.0 et 8.5) correspondent aux forçages radiatifs induits à l'horizon 2100 par rapport à l'ère préindustrielle, exprimés en W/m<sup>2</sup>.

Source : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2021

## PROJECTIONS DES ÉMISSIONS DE CH<sub>4</sub> SUIVANT LES SCÉNARIOS DU GIEC

Méthane, en Mt par an

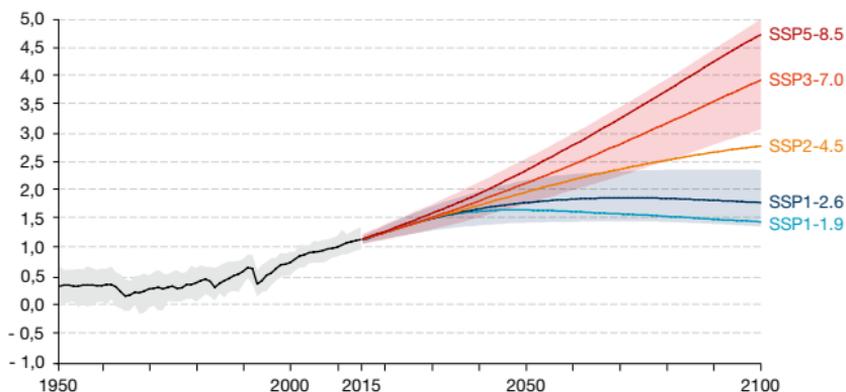


Source : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2021

## ÉVOLUTION DES TEMPÉRATURES SUIVANT LES SCÉNARIOS DU GIEC

Projection de la variation de température moyenne mondiale par rapport à la période 1850-1900

En °C



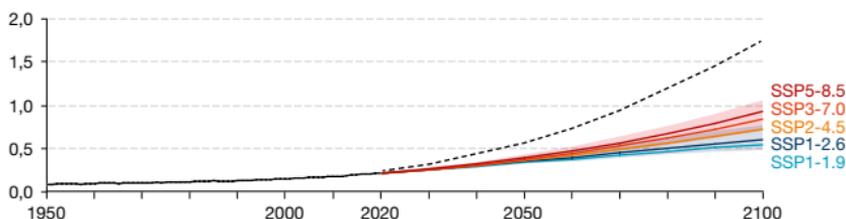
Source : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2021

Les scénarios SSP1-1.9 et SSP1-2.6 correspondent à des modes de développement permettant de limiter l'élévation de la température mondiale bien en dessous de 2 °C par rapport à l'ère préindustrielle. Le scénario SSP2-4.5 est un scénario intermédiaire. Il correspond à une hausse des températures mondiales de 2,7 °C d'ici 2100. Les scénarios les plus pessimistes (SSP3-7.0 et SSP5-8.5) conduiraient respectivement à une hausse des températures de 3,6 °C et 4,4 °C d'ici 2100.

## ÉVOLUTION DU NIVEAU DES MERS SUIVANT LES SCÉNARIOS DU GIEC

### Projection de la hausse moyenne du niveau des mers par rapport à 1900

En mètres



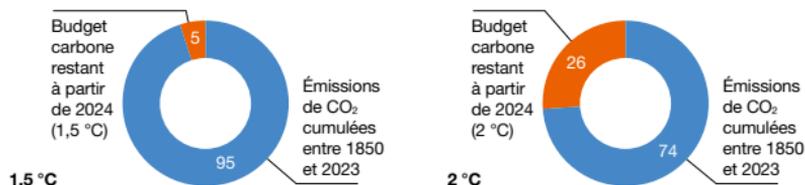
Note : les lignes pleines montrent les projections médianes. Les régions ombrées montrent les plages probables pour SSP1-2.6 et SSP3-7.0. La courbe pointillée (89<sup>e</sup> percentile) indique un impact maximal, quoique faiblement probable, du scénario SSP5-8.5 sur le niveau des mers.

Source : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2021

Les principaux facteurs d'élévation du niveau des mers (voir p. 17) sont la dilatation thermique des océans et la fonte de réservoirs terrestres de glace (glaciers, calottes polaires, etc.). À l'horizon 2100, le niveau moyen des mers et des océans augmenterait par rapport à la moyenne de 1995-2014 de 0,28 à 0,55 m suivant le scénario de développement durable (SSP1-2.6) et de 0,63 à 1,02 m selon le pire scénario (SSP5-8.5). L'augmentation du niveau des mers sera probablement à l'origine de fortes migrations de populations, puisque plus d'un milliard de personnes vivent dans des basses terres côtières (inférieures à 10 mètres d'élévation).

## BUDGETS CARBONE RESTANT PERMETTANT DE LIMITER LA HAUSSE DES TEMPÉRATURES À 1,5 °C ET 2 °C

En %



Note : les valeurs sont exprimées en pourcentage du budget carbone total depuis l'ère préindustrielle, obtenu en comparant les émissions cumulées entre 1850 et 2023 au budget carbone restant à partir de 2024.

Les budgets carbone sont donnés avec une probabilité de 67 % de respecter l'objectif climatique associé (1,5 °C ou 2 °C).

Sources : Global Carbon Budget, 2023 ; Indicators of Global Climate Change, 2024

Le budget carbone restant correspond à la quantité maximale d'émissions de CO<sub>2</sub> pour laquelle il y a une probabilité raisonnable d'éviter la hausse moyenne des températures au-dessus d'un certain niveau.

Pour limiter à 2 °C l'augmentation moyenne des températures par rapport à l'ère préindustrielle avec une probabilité de 67 %, le budget carbone restant à partir de 2024 est de 900 Gt CO<sub>2</sub>, et de seulement 150 Gt CO<sub>2</sub> pour limiter l'augmentation à 1,5 °C, sur un budget total respectivement de 3 488 et 2 738 Gt CO<sub>2</sub> depuis 1850. Les échelles d'incertitude concernant les budgets carbone sont assez élevées et proviennent notamment des incertitudes concernant l'évolution et l'impact des gaz à effet de serre autres que le CO<sub>2</sub> et les réactions du système climatique à l'augmentation des émissions cumulées.

Si les émissions de CO<sub>2</sub> continuent de croître à ce rythme, le budget carbone restant qui permettrait avec deux chances sur trois de limiter la hausse des températures à 2 °C par rapport à l'ère préindustrielle sera épuisé en 2046. Pour limiter la hausse à 1,5 °C, il sera épuisé en 2027 (*Climate Change Tracker*, 2024).

## CONSÉQUENCES POUR LA FRANCE

### Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC) et effets sur le climat

	2030	2050	2100
Réchauffement mondial (réf. 1850-1900)	1,5 °C	2 °C	3 °C
Réchauffement en France métropolitaine (réf. 1900-1930)	2 °C	2,7 °C	4 °C
Réchauffement en France métropolitaine (réf. 1976-2005)	1,4 °C	2,1 °C	3,4 °C
Cumul annuel de précipitations (réf. 1976-2005)	+ 4 %	+ 4 %	+ 2 %
Cumul estival de précipitations (réf. 1976-2005)	- 4 %	- 8 %	- 19 %
Températures caniculaires (température maximum supérieure à 35 °C) (réf. 1976-2005)	+ 1,2 jours	+ 3,1 jours	+ 7,7 jours

**Source :** *Le climat futur de la France selon la TRACC, Drias, Météo-France*

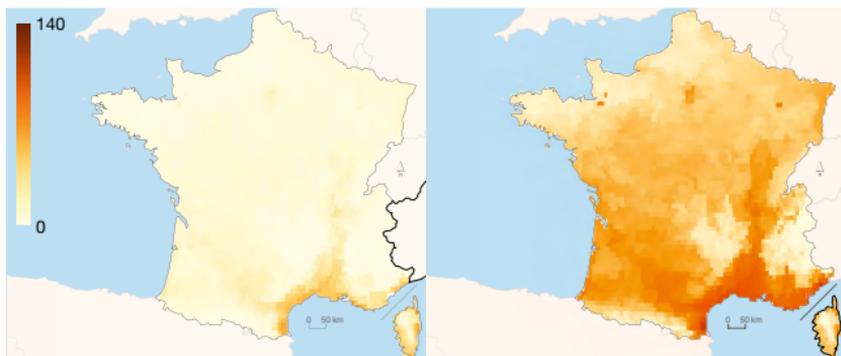
À partir des scénarios du Giec, et dans le cadre de l'élaboration de sa politique d'adaptation au changement climatique (*voir p. 77*), la France a choisi depuis 2023 de retenir la trajectoire tendancielle d'évolution des températures, prenant en compte les politiques climatiques mondiales actuelles et les engagements des États. Cette trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC, *voir glossaire*) projette un réchauffement mondial de 1,5 °C en 2030, 2 °C en 2050 et 3 °C en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle. Elle correspond à un réchauffement moyen de 2 °C en 2030, 2,7 °C en 2050 et 4 °C en 2100 pour la France métropolitaine.

Les conséquences pour la France peuvent être simulées pour chaque niveau de réchauffement et résumées à travers quelques indicateurs synthétiques. Par exemple, en 2050, une augmentation de la température en France métropolitaine de 2,1 °C par rapport à la période 1976-2005 provoquerait une augmentation des précipitations de 4 % sur l'année, mais une baisse de 8 % sur la période estivale. Ces chiffres sont des valeurs médianes pour l'ensemble du territoire français et peuvent donc varier, à la hausse ou à la baisse, selon les régions.

### Nombre de nuits tropicales passé et futur en France métropolitaine

1976-2005

2100

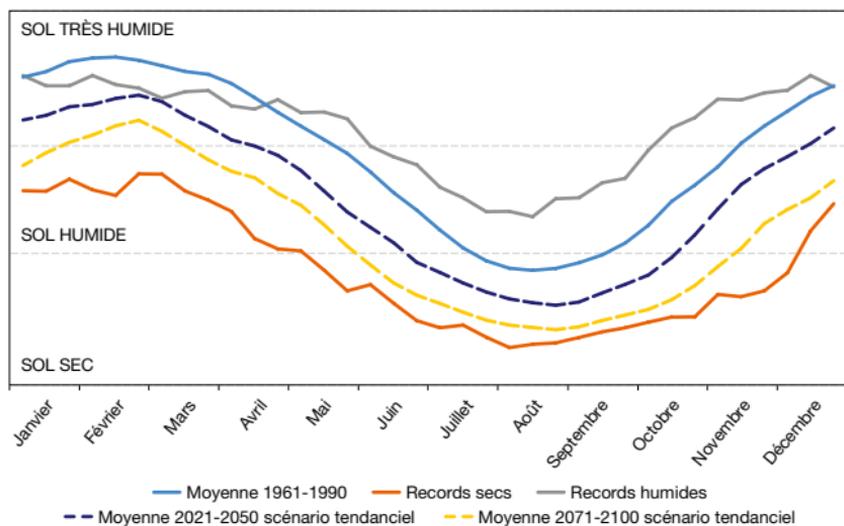


Source : Météo-France

Dans l'hypothèse d'un réchauffement de + 4 °C en France à l'horizon 2100 par rapport à l'ère préindustrielle (conformément à la TRACC), l'ensemble du territoire serait concerné d'ici 2100 par l'augmentation sensible du nombre de nuits dites tropicales, c'est-à-dire les nuits où la température ne descend pas sous les 20 °C. Seules les zones de montagne, la Bretagne et le littoral de la Manche resteraient quasi épargnés tandis que ces nuits tropicales pourraient survenir 40 à 50 fois par an dans la moitié Nord (autant que le maximum du littoral méditerranéen aujourd'hui), et plus d'une centaine de fois par an sur les zones les plus exposées, pourtour méditerranéen notamment.

## Cycle annuel d'humidité du sol

Moyenne 1961-1990, records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution correspondant à la trajectoire actuelle)



Champ : France métropolitaine.

Source : Climat HD, Météo-France

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur la France entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI<sup>e</sup> siècle (selon un scénario correspondant à la trajectoire actuelle) annonce un assèchement important en toute saison.

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduirait par un allongement moyen de la période de sol sec de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide se réduirait dans les mêmes proportions. L'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait ainsi correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

partie 2

# Quelles sont les quantités de gaz à effet de serre émises dans le monde ?

— Les émissions de GES liées aux activités humaines (hors UTCATF) représentent l'équivalent de 53,8 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> en 2022, en hausse de 1,4 % par rapport à 2021. Le CO<sub>2</sub> d'origine fossile représente les deux tiers de ces émissions.

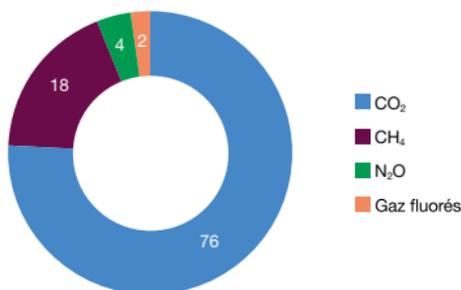
Les émissions mondiales ont progressé de 62 % entre 1990 et 2022, avec des évolutions contrastées selon les pays. La Chine représente 29 % des émissions, les États-Unis 11 % et l'Union européenne 7 %.



# Panorama mondial des émissions de GES

## RÉPARTITION DES ÉMISSIONS TOTALES DE GES (HORS UTCATF\*) EN 2022

En %



\* Voir glossaire.

Note : répartition calculée selon le PRG de chaque gaz sur 100 ans. CO<sub>2</sub> = dioxyde de carbone ; N<sub>2</sub>O = protoxyde d'azote ; CH<sub>4</sub> = méthane.

Les chiffres d'émissions utilisés dans cette partie (EDGAR et AIE) sont des estimations indépendantes des inventaires nationaux officiels récoltés par la CCNUCC. Ils peuvent donc sensiblement diverger du fait de méthodologies différentes (facteurs d'émission, répartition sectorielle, sources de données...). Ils permettent d'avoir des données comparables pour le monde entier depuis 1970.

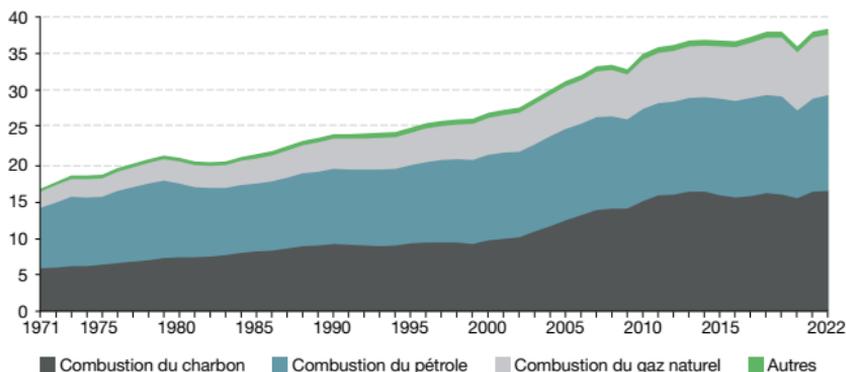
Source : SDES, d'après EDGAR, 2023

Le potentiel de réchauffement global (PRG) permet de calculer, en tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent, l'impact des émissions de chaque gaz sur l'effet de serre (voir glossaire). Le PRG d'un gaz dépend de la durée sur laquelle il est calculé (voir p. 13). Ainsi, le PRG du méthane est de 28 à 30 lorsqu'il est calculé sur 100 ans, et de 84 lorsqu'il est calculé sur 20 ans. Avec le PRG à 100 ans (le plus couramment utilisé), le CO<sub>2</sub> constitue les trois quarts des GES émis en 2022.

En 2022, les émissions mondiales de gaz à effet de serre (hors UTCATF) atteignent 53,8 Gt CO<sub>2</sub> éq. Elles ont plus que doublé depuis 1970 et augmenté de 62 % entre 1990 et 2022. Le secteur UTCATF contribue négativement aux émissions de GES au niveau mondial (- 175 Mt CO<sub>2</sub> éq. en 2022, + 167 en 2021).

## ÉMISSIONS DE GES PAR COMBUSTIBLE DANS LE MONDE

En Gt CO<sub>2</sub> éq



Note : les émissions comptabilisées ici sont celles liées à la combustion d'énergie fossile et aux émissions fugitives (voir glossaire).

Source : AIE, 2024

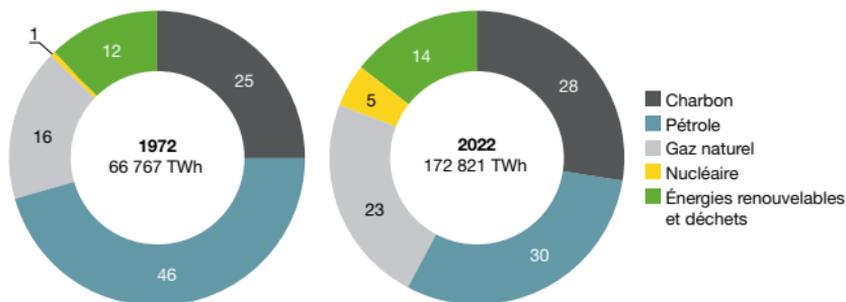
En 2022, l'activité économique poursuit sa croissance après le ralentissement provoqué par la pandémie. Les émissions de GES liées à la combustion d'énergie suivent en augmentant de 1,4 %, dépassant le niveau de 2019 (+ 1 %). Cette augmentation est poussée par le charbon (+ 0,9 %) et le pétrole (+ 3,7 %), alors que le gaz naturel et les autres combustibles diminuent (respectivement - 1,2 % et - 0,5 %).

La combustion de charbon génère 43 % des émissions mondiales (en hausse de 8 points par rapport à 1971), contre 34 % pour le pétrole (en baisse de 15 points) et 13 % pour le gaz naturel (en hausse de 8 points).

En 50 ans, les émissions mondiales de GES liées à la combustion d'énergie ont été multipliées par 2,2.

## BOUQUET ÉNERGÉTIQUE PRIMAIRE DANS LE MONDE

En %



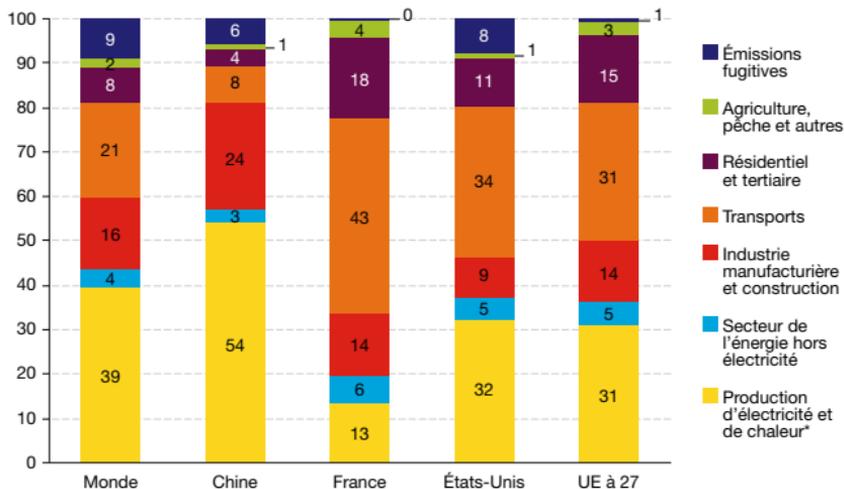
Source : AIE, 2024

Les émissions liées à l'énergie dépendent du niveau de consommation de cette dernière (en hausse de 159 % entre 1972 et 2022) ainsi que du bouquet énergétique primaire (*voir glossaire*), qui, au niveau mondial, reste dominé par les énergies fossiles en 2022 (pétrole, charbon et gaz naturel : 81 % du total à elles trois). Le pétrole demeure la première source d'énergie dans le monde, même si sa part a baissé de 15 points entre 1972 et 2022, au bénéfice principalement du gaz naturel (+ 7 points) et de l'énergie nucléaire (+ 4 points). Le charbon représente toutefois la première source d'émission. En effet, il affiche un facteur d'émission nettement supérieur à ceux du gaz naturel et du pétrole (*voir p. 88*). La consommation de charbon, qui avait fortement augmenté dans les années 2000, tend à stagner, voire à diminuer ces dernières années. Bien que globalement stable depuis 1971, la part des énergies renouvelables croît légèrement depuis dix ans, pour atteindre 14 % du bouquet en 2022.

partie 2 : quelles sont les quantités de gaz à effet de serre émises dans le monde ?

## RÉPARTITION SECTORIELLE DES ÉMISSIONS DE GES DUES À LA COMBUSTION D'ÉNERGIE EN 2022

En %



\* Y compris cogénération et autoproduction.

Source : AIE, 2024

En 2022, la production d'électricité reste le premier secteur émetteur de GES dans le monde, avec 39 % du total des émissions dues à la combustion d'énergie. Elle est suivie par les transports (21 %) et l'industrie (16 %, y compris la construction). En Chine, l'industrie et le secteur de l'énergie (électricité et hors électricité) représentent, à eux deux, 81 % des émissions de GES dues à la combustion d'énergie, contre 60 % en moyenne mondiale. Les transports ont une place plus importante aux États-Unis (34 %) et dans l'Union européenne (31 %), tout comme les secteurs résidentiel et tertiaire. À l'échelle mondiale, les émissions fugitives (*voir glossaire*) représentent 9 % des émissions liées à la combustion d'énergie.

# Répartition géographique et évolution des émissions de GES

## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ÉMISSIONS DE GES DANS LE MONDE (HORS UTCATF)

En Mt CO<sub>2</sub> éq

	1990	2021	2022	Part 2022 (%)	Évolution 2021-2022 (%)	Évolution 1990-2022 (%)
<b>Amérique du Nord</b>	<b>7 213</b>	<b>7 422</b>	<b>7 595</b>	<b>14,1</b>	<b>+ 2,3</b>	<b>+ 5,3</b>
dont Canada	582	733	757	1,4	+ 3,2	+ 30,0
États-Unis	6 164	5 923	6 018	11,2	+ 1,6	- 2,4
<b>Amérique centrale et du Sud</b>	<b>1 700</b>	<b>2 869</b>	<b>2 869</b>	<b>5,3</b>	<b>+ 0,0</b>	<b>+ 68,8</b>
dont Brésil	696	1 343	1 310	2,4	- 2,4	+ 88,4
<b>UE à 27</b>	<b>4 925</b>	<b>3 634</b>	<b>3 604</b>	<b>6,7</b>	<b>- 0,8</b>	<b>- 26,8</b>
<b>Reste de l'Europe et Russie</b>	<b>6 039</b>	<b>4 459</b>	<b>4 396</b>	<b>8,2</b>	<b>- 1,4</b>	<b>- 27,2</b>
dont Royaume-Uni	787	427	428	0,8	+ 0,2	- 45,6
Russie	3 053	2 607	2 580	4,8	- 1,0	- 15,5
<b>Afrique subsaharienne</b>	<b>1 324</b>	<b>2 460</b>	<b>2 476</b>	<b>4,6</b>	<b>+ 0,7</b>	<b>+ 87,0</b>
<b>Moyen-Orient et Afrique du Nord</b>	<b>1 799</b>	<b>4 711</b>	<b>4 855</b>	<b>9,0</b>	<b>+ 3,1</b>	<b>+ 169,9</b>
dont Arabie saoudite	238	780	811	1,5	+ 3,9	+ 240,0
<b>Asie</b>	<b>9 077</b>	<b>25 789</b>	<b>26 148</b>	<b>48,6</b>	<b>+ 1,4</b>	<b>+ 188,1</b>
dont Chine	4 115	15 676	15 726	29,2	+ 0,3	+ 282,2
Corée du Sud	330	731	726	1,3	- 0,7	+ 119,7
Inde	1 437	3 755	3 943	7,3	+ 5,0	+ 174,5
Japon	1 322	1 175	1 183	2,2	+ 0,6	- 10,5
<b>Océanie</b>	<b>535</b>	<b>659</b>	<b>666</b>	<b>1,2</b>	<b>+ 1,1</b>	<b>+ 24,5</b>
<b>Pays de l'OCDE (voir glossaire)</b>	<b>15 253</b>	<b>14 915</b>	<b>15 094</b>	<b>28,1</b>	<b>+ 1,2</b>	<b>- 1,0</b>
<b>Pays hors OCDE</b>	<b>17 359</b>	<b>37 087</b>	<b>37 516</b>	<b>69,7</b>	<b>+ 1,2</b>	<b>+ 116,1</b>
<b>Soutes aériennes internationales</b>	<b>262</b>	<b>345</b>	<b>426</b>	<b>0,8</b>	<b>+ 23,3</b>	<b>+ 62,7</b>
<b>Soutes maritimes internationales</b>	<b>395</b>	<b>710</b>	<b>751</b>	<b>1,4</b>	<b>+ 5,7</b>	<b>+ 90,2</b>
<b>Monde</b>	<b>33 268</b>	<b>53 057</b>	<b>53 787</b>	<b>100,0</b>	<b>+ 1,4</b>	<b>+ 61,7</b>

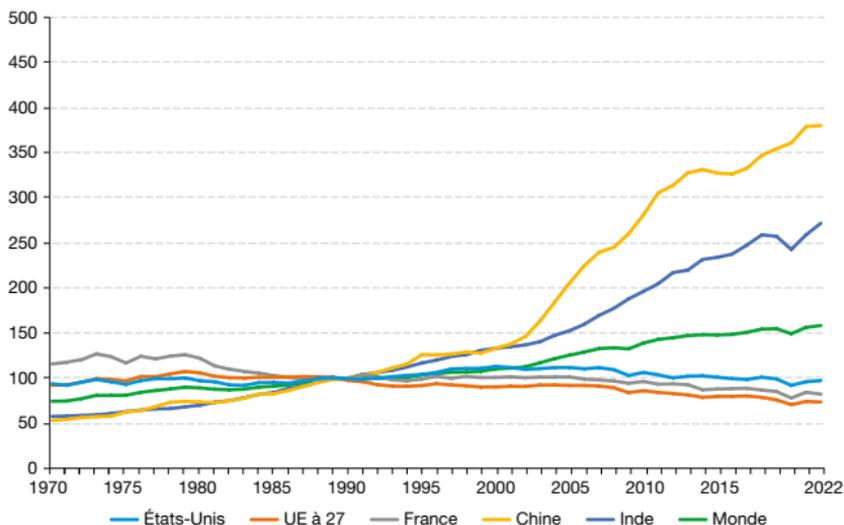
Note : il s'agit ici des émissions de GES d'un territoire, estimées selon une méthodologie différente des inventaires nationaux officiels. Les soutes internationales correspondent aux émissions des transports internationaux maritimes et aériens qui sont exclues des totaux nationaux (voir glossaire).

Source : EDGAR, 2023

Selon les chiffres de la base EDGAR (voir glossaire), les émissions mondiales de GES augmentent en 2022 pour la deuxième année consécutive (+ 1,4 %, après + 4,8 % en 2021) du fait de la croissance des émissions sur tous les continents, à l'exception de l'Europe et de l'Amérique centrale et du Sud. Encore impacté par les conséquences de la crise sanitaire en 2021, le transport international augmente fortement en 2022 (+ 23 % pour l'aérien et + 6 % pour le maritime). En 2023, les émissions mondiales de GES augmentent de 1,9 % (EDGAR, 2024).

## ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GES DANS LE MONDE ENTRE 1970 ET 2022

Indice base 100 en 1990



Source : EDGAR, 2023

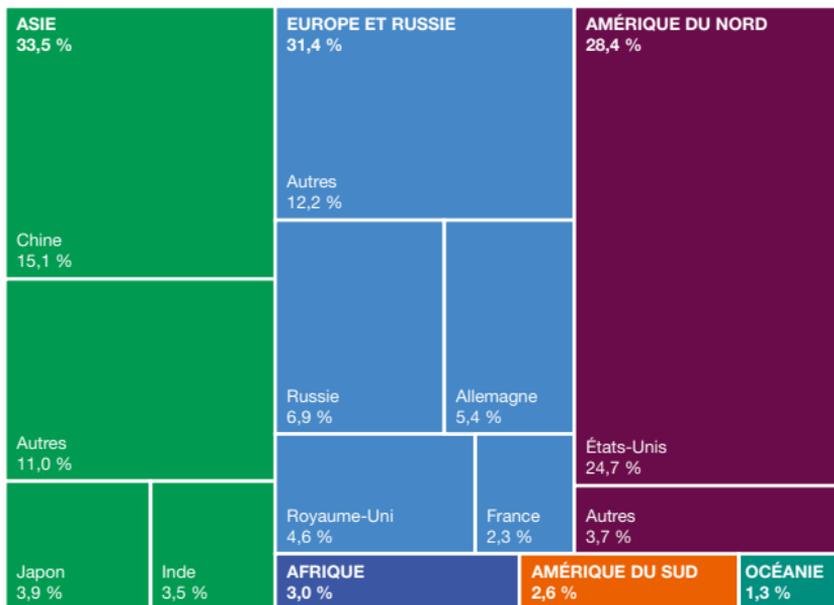
En 2022, la Chine reste le premier pays émetteur mondial de GES (29 % des émissions mondiales), devant les États-Unis (11 %), l'Inde (7,3 %) et l'Union européenne (6,7 %). Entre 1990 et 2022, les émissions mondiales annuelles de GES ont progressé de 62 % (soit + 21 Gt CO<sub>2</sub> éq). Les plus gros contributeurs à cette hausse sont la Chine (+ 282 %, soit + 12 Gt CO<sub>2</sub> éq), l'Inde (+ 175 %, soit + 3 Gt CO<sub>2</sub> éq) et la zone Moyen-Orient et Afrique du Nord (+ 170 %, soit + 3 Gt CO<sub>2</sub> éq). Sur la même période, les émissions des États-Unis ont amorcé une décroissance (- 2,4 %) ; la baisse est encore plus marquée pour l'Union européenne (- 27 %) et pour la France (- 18 %)\*.

\* Ces évolutions sont calculées à partir des estimations de la base EDGAR et sont différentes des chiffres des inventaires CCNUCC : - 31 % pour l'Union européenne et - 27 % pour la France (voir p. 44 et suivantes).

partie 2 : quelles sont les quantités de gaz à effet de serre émises dans le monde ?

## ÉMISSIONS CUMULÉES DE CO<sub>2</sub> DEPUIS 1750 PAR GRANDE RÉGION DU MONDE

En Mt CO<sub>2</sub>



Note : émissions issues de la combustion du carbone fossile (hors UTCATF et transport international) de 1750 à 2022.

Source : The Global Carbon Project's fossil CO<sub>2</sub> emissions dataset, Andrew, Robbie M. & Peters, Glen P., 2023

Depuis le début de l'ère industrielle, l'Europe et la Russie ont contribué pour un peu moins d'un tiers et les États-Unis pour un plus d'un quart aux émissions cumulées de CO<sub>2</sub>. Celles de l'Asie atteignent désormais le tiers des émissions mondiales cumulées depuis 1750, et celles de la Chine 15 %.

partie 2 : quelles sont les quantités de gaz à effet de serre émises dans le monde ?

## ÉMISSIONS DE GES PAR HABITANT DANS LE MONDE (HORS UTCATF)

En t CO<sub>2</sub> éq/habitant

	1990	2021	2022	Évolution 2021-2022 (%)	Évolution 1990-2022 (%)
<b>Amérique du Nord</b>	<b>20,1</b>	<b>14,9</b>	<b>15,2</b>	<b>+ 1,8</b>	<b>- 24,3</b>
dont Canada	21,0	19,2	19,4	+ 1,4	- 7,5
États-Unis	24,7	17,8	18,0	+ 1,2	- 26,9
<b>Amérique centrale et du Sud</b>	<b>4,7</b>	<b>5,4</b>	<b>5,4</b>	<b>- 0,7</b>	<b>+ 14,2</b>
dont Brésil	4,6	6,3	6,1	- 2,9	+ 31,9
<b>UE à 27</b>	<b>11,7</b>	<b>8,1</b>	<b>8,0</b>	<b>- 0,9</b>	<b>- 31,3</b>
dont Allemagne	15,6	9,5	9,4	- 1,8	- 39,8
Espagne	7,7	6,5	6,9	+ 6,6	- 11,0
France	9,3	6,7	6,5	- 2,9	- 30,2
Italie	9,1	6,6	6,7	+ 0,8	- 26,1
Pologne	13,5	10,8	10,9	+ 1,0	- 19,4
<b>Reste de l'Europe et Russie</b>	<b>16,4</b>	<b>11,4</b>	<b>11,3</b>	<b>- 0,3</b>	<b>- 31,1</b>
dont Royaume-Uni	13,7	6,3	6,3	+ 0,3	- 53,6
Russie	20,6	18,1	17,9	- 1,1	- 13,3
<b>Afrique subsaharienne</b>	<b>2,6</b>	<b>2,1</b>	<b>2,0</b>	<b>- 1,8</b>	<b>- 20,2</b>
<b>Moyen-Orient et Afrique du Nord</b>	<b>5,8</b>	<b>8,3</b>	<b>8,4</b>	<b>+ 1,7</b>	<b>+ 44,9</b>
dont Arabie saoudite	14,9	21,7	22,3	+ 2,6	+ 49,5
<b>Asie</b>	<b>3,1</b>	<b>6,1</b>	<b>6,2</b>	<b>+ 0,9</b>	<b>+ 98,5</b>
dont Chine	3,6	11,0	11,1	+ 0,3	+ 207,1
Corée du Sud	7,7	14,1	14,1	- 0,5	+ 82,4
Inde	1,7	2,7	2,8	+ 4,3	+ 68,6
Japon	10,7	9,4	9,5	+ 1,1	- 11,7
<b>Océanie</b>	<b>21,5</b>	<b>15,8</b>	<b>15,8</b>	<b>- 0,2</b>	<b>- 26,5</b>
<b>Pays de l'OCDE (voir glossaire)</b>	<b>13,9</b>	<b>11,0</b>	<b>11,1</b>	<b>+ 0,9</b>	<b>- 20,6</b>
<b>Pays hors OCDE</b>	<b>4,1</b>	<b>5,7</b>	<b>5,7</b>	<b>+ 0,3</b>	<b>+ 37,8</b>
<b>Monde</b>	<b>6,3</b>	<b>6,7</b>	<b>6,8</b>	<b>+ 0,6</b>	<b>+ 7,6</b>

Note : il s'agit ici des émissions de GES d'un territoire (estimées selon une méthodologie différente des inventaires nationaux officiels) divisées par sa population. Les émissions qu'un habitant cause en moyenne par sa consommation relèvent d'une approche différente (approche dite empreinte, voir p. 65).

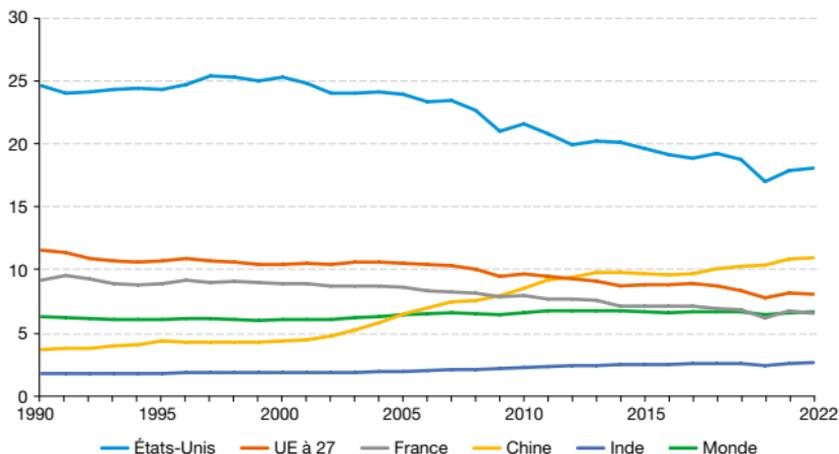
Sources : SDES, d'après EDGAR, 2023 ; Banque mondiale, 2023

En 2022, les émissions de GES dans le monde sont de 6,8 t CO<sub>2</sub> éq par habitant en moyenne, un niveau en hausse par rapport à 2021 (+ 0,6 %) mais qui reste en dessous de celui de 2019 (- 0,4 %). Alors que la croissance démographique reste à un niveau similaire à celui de l'année précédente (+ 0,8 %), les émissions mondiales continuent à augmenter plus rapidement (+ 1,2 %).

Les émissions par habitant présentent d'importantes disparités géographiques, avec des niveaux bas en Amérique latine (5,4 t CO<sub>2</sub> éq/hab), en Inde (2,8) ou en Afrique subsaharienne (2,0). Les émissions moyennes dans l'Union européenne (8,0 t CO<sub>2</sub> éq/hab) se situent à un niveau plus élevé, quoiqu'inférieur à ceux des États-Unis (18,0), du Canada (19,4), de la Russie (17,9) et de la Chine (11,1) notamment. Les émissions françaises (6,5) sont légèrement inférieures à la moyenne mondiale.

## ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GES PAR HABITANT DANS LE MONDE ENTRE 1990 ET 2022

En t CO<sub>2</sub> éq/habitant



Sources : SDES, d'après EDGAR, 2023 ; Banque mondiale, 2023

En 2022, les émissions par habitant dans le monde sont de 8 % supérieures à ce qu'elles étaient en 1990 et atteignent 6,8 t CO<sub>2</sub> éq/hab. Les pays membres de l'OCDE (voir glossaire) ont un niveau d'émissions plus élevé en moyenne (11,1 t CO<sub>2</sub> éq/hab en 2022) mais en baisse au cours des 30 dernières années (- 21 % depuis 1990). Les autres pays ont un niveau d'émissions 1,9 fois moins élevé en moyenne (5,7 t CO<sub>2</sub> éq/hab) mais qui a fortement augmenté depuis 1990 (+ 38 %).

Dans le détail, les émissions par habitant en Asie ont crû de 99 % entre 1990 et 2022 (+ 207 % en Chine, + 69 % en Inde mais - 12 % au Japon). Sur la même période, les émissions par habitant ont diminué de 54 % au Royaume-Uni, de 31 % dans l'Union européenne (dont - 30 % en France et - 40 % en Allemagne), et de 27 % aux États-Unis. En Afrique subsaharienne, la forte croissance démographique se traduit par une baisse du niveau des émissions par habitant de 20 % par rapport à celui de 1990, le maintenant à un niveau faible (2 t CO<sub>2</sub> éq/hab en 2022).

**partie 2** : quelles sont les quantités de gaz à effet de serre émises dans le monde ?

## ÉMISSIONS DE GES RAPPORTÉES AU PIB DANS LE MONDE (HORS UTCATF)

En t CO<sub>2</sub> éq/million de \$2017 PPA

	1990	2021	2022	Évolution 2021-2022 (%)	Évolution 1990-2022 (%)
<b>Amérique du Nord</b>	<b>582</b>	<b>291</b>	<b>292</b>	<b>+ 0,1</b>	<b>- 49,9</b>
dont Canada	609	397	394	- 0,6	- 35,2
États-Unis	610	280	279	- 0,3	- 54,2
<b>Amérique centrale et du Sud</b>	<b>546</b>	<b>393</b>	<b>378</b>	<b>- 3,9</b>	<b>- 30,7</b>
dont Brésil	444	425	403	- 5,2	- 9,1
<b>UE à 27</b>	<b>425</b>	<b>183</b>	<b>175</b>	<b>- 4,2</b>	<b>- 58,8</b>
dont Allemagne	424	178	173	- 2,8	- 59,1
Espagne	280	168	171	+ 1,6	- 39,0
France	276	150	142	- 5,0	- 48,5
Italie	248	156	151	- 3,1	- 38,9
Pologne	1 199	309	289	- 6,4	- 75,9
<b>Reste de l'Europe et Russie</b>	<b>867</b>	<b>429</b>	<b>424</b>	<b>- 1,2</b>	<b>- 51,1</b>
dont Royaume-Uni	448	140	134	- 4,0	- 70,1
Russie	960	634	641	+ 1,1	- 33,3
<b>Afrique subsaharienne</b>	<b>886</b>	<b>563</b>	<b>547</b>	<b>- 2,9</b>	<b>- 38,2</b>
<b>Moyen-Orient et Afrique du Nord</b>	<b>584</b>	<b>454</b>	<b>445</b>	<b>- 1,9</b>	<b>- 23,7</b>
dont Arabie saoudite	353	464	444	- 4,4	+ 25,6
<b>Asie</b>	<b>855</b>	<b>483</b>	<b>472</b>	<b>- 2,3</b>	<b>- 44,8</b>
dont Chine	2 289	616	601	- 2,4	- 73,7
Corée du Sud	609	319	309	- 3,2	- 49,3
Inde	907	399	391	- 2,1	- 56,9
Japon	326	227	226	- 0,3	- 30,7
<b>Océanie</b>	<b>844</b>	<b>428</b>	<b>416</b>	<b>- 2,8</b>	<b>- 50,7</b>
<b>Pays de l'OCDE (voir glossaire)</b>	<b>476</b>	<b>243</b>	<b>239</b>	<b>- 1,7</b>	<b>- 49,8</b>
<b>Pays hors OCDE</b>	<b>896</b>	<b>505</b>	<b>492</b>	<b>- 2,5</b>	<b>- 45,0</b>
<b>Monde</b>	<b>647</b>	<b>394</b>	<b>386</b>	<b>- 1,9</b>	<b>- 40,3</b>

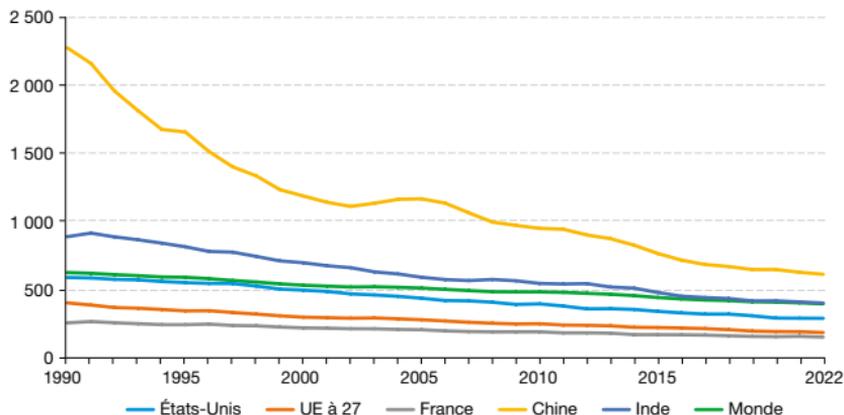
Note : il s'agit ici des émissions de GES d'un territoire, estimées selon une méthodologie différente des inventaires nationaux officiels. PIB en volume, converti en dollars des États-Unis en parité de pouvoir d'achat (PPA), pour l'année 2017 (voir glossaire).

Sources : SDES, d'après EDGAR, 2023 ; Banque mondiale, 2023

Bien que moins dispersés que les niveaux d'émissions par habitant, les ratios des émissions au PIB varient fortement entre pays, autour d'une moyenne mondiale de 386 t CO<sub>2</sub> éq/million \$. Des valeurs parmi les plus élevées sont atteintes en Chine (601 t CO<sub>2</sub> éq/million \$) ou en Russie (641). À l'inverse, les niveaux sont bien inférieurs au Japon (226), aux États-Unis (279) ou encore dans l'Union européenne (175), en particulier en France (142).

## ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GES RAPPORTÉES AU PIB DANS LE MONDE ENTRE 1990 ET 2022

En t CO<sub>2</sub> éq/million de \$2017 PPA



Sources : SDES, d'après EDGAR, 2023 ; Banque mondiale, 2023

Entre 2021 et 2022, la quantité de GES émise par unité de PIB dans le monde a décliné de 1,9 %, un rythme équivalent à celui observé en moyenne sur les dix dernières années (- 2 %). Dans un contexte de reprise après la crise sanitaire, cette baisse s'explique par une croissance moins rapide des émissions (+ 1,2 %) que du PIB (+ 3,4 % en 2022).

Depuis 1990, la quantité de GES émise par unité de PIB a diminué de plus d'un tiers (- 40 %) dans le monde, tandis que le PIB lui-même a été multiplié par 2,7. À quelques rares exceptions près, la majorité des économies mondiales sont concernées par cette baisse de l'intensité en GES de la production de richesse. La réduction est très prononcée en Chine (- 74 %), pays au niveau historique particulièrement élevé. L'intensité a aussi été réduite de moitié dans l'Union européenne (- 59 %) ou aux États-Unis (- 54 %).

partie 3

## Quelles sont les quantités de gaz à effet de serre émises en Europe ?

— En 2022, 3,4 Gt CO<sub>2</sub> éq de GES ont été émises sur le territoire de l'Union européenne (hors UTCATF), en diminution de 31 % par rapport à 1990. L'industrie de l'énergie est le premier secteur émetteur en Europe. Depuis les années 1990, les émissions baissent dans tous les secteurs sauf dans les transports. Du fait du poids de certains pays et d'évolutions économiques contrastées, la contribution à cette baisse est inégalement répartie selon les pays membres.



# Panorama européen des émissions de GES

## ÉMISSIONS DE GES DANS L'UE À 27 EN 2022

En Mt CO<sub>2</sub> éq

Source	Années	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Gaz fluorés	Total
Utilisation d'énergie	1990	3 539,4	178,5	23,2	0,0	3 741,2
	2022	2 515,7	65,4	22,7	0,0	2 603,8
Procédés industriels	1990	315,8	1,9	83,2	49,7	450,6
	2022	217,2	1,5	5,8	67,3	291,8
Agriculture	1990	14,2	296,4	172,5	0,0	483,2
	2022	9,5	230,3	125,9	0,0	365,7
Déchets	1990	3,8	172,9	7,8	0,0	184,6
	2022	2,6	97,1	10,0	0,0	109,7
<b>Total hors UTCATF*</b>	<b>1990</b>	<b>3 881,0</b>	<b>649,7</b>	<b>286,9</b>	<b>49,7</b>	<b>4 867,2</b>
	<b>2022</b>	<b>2 748,6</b>	<b>394,4</b>	<b>164,5</b>	<b>67,3</b>	<b>3 374,7</b>
UTCATF	1990	- 245,6	16,7	11,4	0,0	- 217,5
	2022	- 262,7	15,6	10,8	0,0	- 236,4
<b>Total*</b>	<b>1990</b>	<b>3 635,3</b>	<b>666,5</b>	<b>298,3</b>	<b>49,7</b>	<b>4 649,8</b>
	<b>2022</b>	<b>2 485,8</b>	<b>410,0</b>	<b>175,2</b>	<b>67,3</b>	<b>3 138,3</b>

\* CO<sub>2</sub> indirect inclus. Ces émissions ne sont pas estimées par tous les pays.

Note : le secteur des déchets exclut l'incinération avec récupération d'énergie (incluse dans « Utilisation d'énergie »). Contrairement à la partie 2, les données utilisées dans cette partie proviennent des inventaires nationaux officiels rapportés par les pays européens à la CCNUCC et compilés par l'Agence européenne de l'environnement.

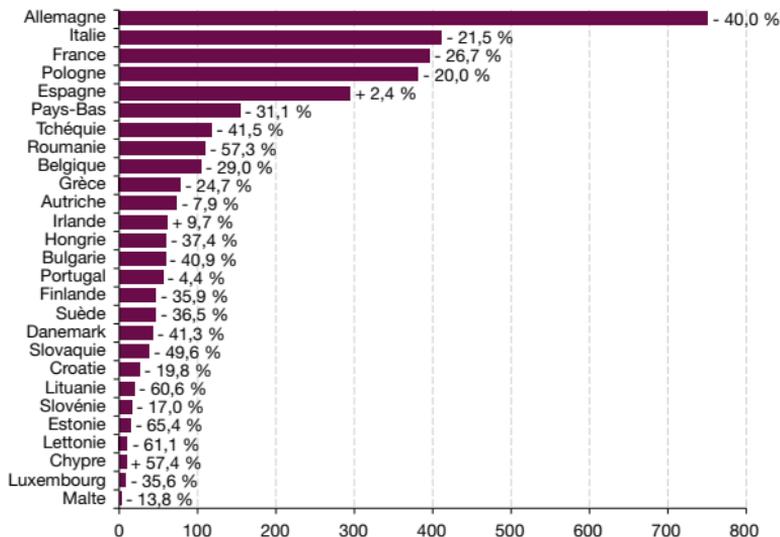
Source : Format CCNUCC – AEE, 2024

En 2022, les émissions de GES de l'Union européenne, hors UTCATF, s'élèvent à 3,4 Gt CO<sub>2</sub> éq. Le CO<sub>2</sub> représente 82 % de ces émissions, tandis que 12 % d'entre elles sont dues au méthane (CH<sub>4</sub>). Après un rebond à la suite de la crise sanitaire en 2021 (+ 5 %), elles baissent de 2 %. Sur le plus long terme, elles sont en baisse de 31 % par rapport à 1990.

**partie 3** : quelles sont les quantités de gaz à effet de serre émises en Europe ?

**ÉMISSIONS DE GES (HORS UTCATF) DES PAYS MEMBRES DE L'UE EN 2022 ET ÉVOLUTION DEPUIS 1990**

En Mt CO<sub>2</sub> éq



*Note* : le graphique donne les émissions de chaque pays en 2022 et leur évolution depuis 1990.  
*Par exemple, l'Allemagne a émis 750 Mt CO<sub>2</sub> éq en 2022, en baisse de 40 % par rapport à 1990.*  
**Source** : Format CCNUCC – AEE, 2024

Les émissions de GES (hors UTCATF) de l'Union européenne à 27 ont diminué de 31 % entre 1990 et 2022. L'Allemagne, l'Italie, la France, la Pologne et l'Espagne, qui représentent les deux tiers des émissions de l'UE en 2022, contribuent inégalement à cette baisse : + 2,4 % pour l'Espagne, - 20 % pour la Pologne, - 22 % pour l'Italie, - 27 % pour la France et - 40 % pour l'Allemagne (les pays ayant appartenu à l'URSS ont généralement connu une baisse importante du fait de leur sortie d'une économie planifiée et fortement industrialisée moins efficace).

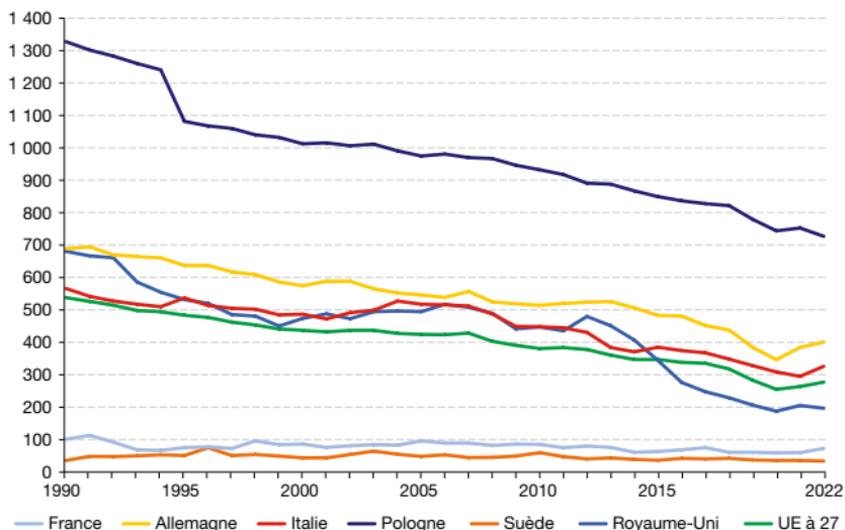
Parmi les autres pays membres, le niveau de la baisse est très variable, certains pays ayant divisé par 2 ou plus leurs émissions, notamment les pays baltes (Lettonie, Estonie, Lituanie), alors que certains ont vu leurs émissions augmenter sur la même période, comme l'Irlande ou Chypre.



## Focus sectoriels : électricité, transports et UTCATF

### ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> POUR PRODUIRE 1 kWh D'ÉLECTRICITÉ DANS L'UE

En g CO<sub>2</sub>/kWh



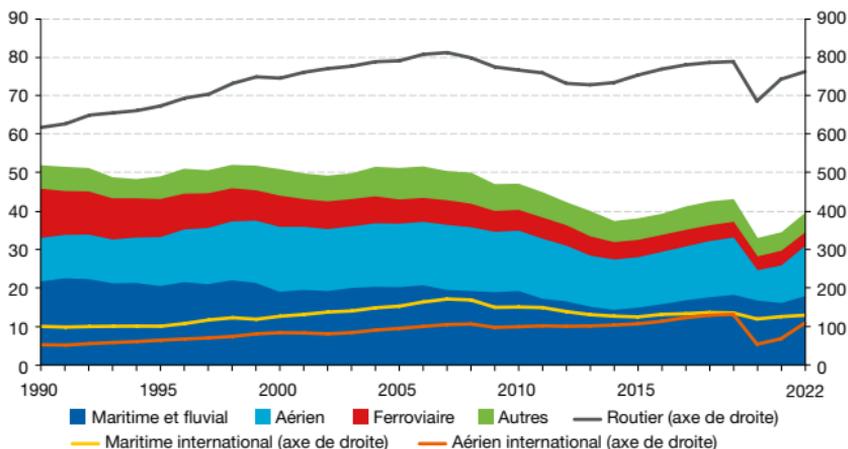
Note : la cogénération et l'autoproduction sont incluses.

Source : SDES, d'après AIE, 2024

Depuis 1990, les émissions de CO<sub>2</sub> pour la production d'1 kWh d'électricité ont baissé de 50 % dans l'Union européenne, pour s'établir à 275 g CO<sub>2</sub>/kWh en 2022. Même si cette tendance se retrouve dans presque tous les pays de l'UE, les niveaux d'émissions sont très variables entre eux. Les émissions sont élevées dans les pays où la filière charbon est encore importante, comme l'Allemagne (399 g CO<sub>2</sub>/kWh) ou, encore plus, la Pologne (722 g CO<sub>2</sub>/kWh). À l'inverse, elles sont plus faibles dans les pays ayant développé les énergies nucléaire et/ou renouvelables, comme la France (principalement du nucléaire, 73 g CO<sub>2</sub>/kWh) ou la Suède (principalement des énergies renouvelables, 32 g CO<sub>2</sub>/kWh).

## ÉMISSIONS DE GES DES TRANSPORTS DANS L'UE À 27

En Mt CO<sub>2</sub> éq



Note : les émissions des transports internationaux (y compris entre deux pays de l'UE à 27) maritimes et aériens sont exclues des totaux présentés en p. 44.

Source : Format CCNUCC – AEE, 2024

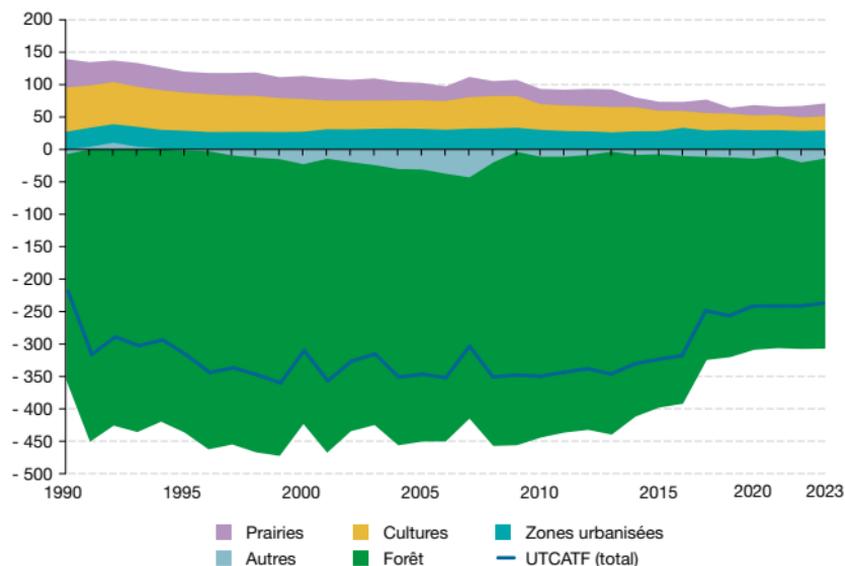
Les émissions de GES liées aux transports ont augmenté de 20 % entre 1990 et 2022 (hors transport international). Cette croissance s'explique par celle du trafic routier. Les émissions causées par ce mode augmentent de 23 % depuis 1990, tout comme celles de l'aérien (+ 16 %), alors que celles liées aux autres modes diminuent (- 18 % pour le maritime et le fluvial, - 73 % pour le ferroviaire). La majorité des pays membres ont vu leurs émissions liées aux transports augmenter, mais de manière très inégale, par exemple + 234 % pour la Pologne, + 129 % pour l'Irlande, + 54 % pour l'Espagne. D'autres pays, comme la France et l'Italie, augmentent légèrement (respectivement + 5 % et + 7 %), et quelques-uns diminuent, notamment l'Allemagne (- 10 %) et la Suède (- 30 %).

En intégrant le transport international, l'augmentation des émissions de GES liées aux transports entre 1990 et 2022 atteint 26 %, les émissions du trafic aérien et maritime international ayant augmenté plus rapidement que celles liées au transport domestique : + 101 % pour l'aérien et + 28 % pour le maritime.

partie 3 : quelles sont les quantités de gaz à effet de serre émises en Europe ?

### ÉMISSIONS DE GES DUES À L'UTCATF DANS L'UE À 27

En Mt CO<sub>2</sub> éq



Source : Format CCNUCC – AEE, 2024

Le total des émissions liées à l'utilisation des terres, au changement d'affectation des terres et à la foresterie (UTCATF) est négatif dans l'Union européenne, ce qui signifie que l'UTCATF piège plus de GES qu'elle n'en émet (- 237 Mt CO<sub>2</sub> éq nets en 2022). Ce résultat est principalement dû à la croissance des forêts, tandis que l'urbanisation des terres et la mise en culture de prairies contribuent à accroître les émissions.



partie 4

# Comment les émissions de GES se répartissent-elles par secteur en France ?

— En 2023, 373 Mt CO<sub>2</sub> éq de gaz à effet de serre ont été émises sur le territoire français (hors UTCATF), en diminution de 31 % par rapport à 1990. Les baisses d'émissions les plus importantes sont observées dans les secteurs de l'énergie et de l'industrie manufacturière et, dans une moindre mesure, dans le résidentiel et le tertiaire. Le secteur des transports est le seul à n'avoir pas connu de réduction de ses émissions entre 1990 et 2023, même si la pandémie de Covid-19 a occasionné une baisse marquée mais conjoncturelle de ses émissions en 2020 et 2021. L'UTCATF (*voir glossaire*) affiche des émissions négatives, ce qui correspond à une séquestration nette de CO<sub>2</sub> par la biomasse et les sols.



# Panorama français des gaz à effet de serre

## ÉMISSIONS DE GES EN FRANCE EN 2023 (ESTIMATION PROVISoire)

En Mt CO<sub>2</sub> éq

Source	Années	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Gaz fluorés	Total
Industrie de l'énergie	1990	70,4	7,5	0,4	0,5	78,9
	2023	34,2	0,8	0,2	0,2	35,4
Industrie manufacturière et construction	1990	107,7	0,5	21,5	10,5	140,2
	2023	61,5	0,2	0,8	2,3	64,8
Transports	1990	121,4	1,1	0,8	0,0	123,3
	2023	123,6	0,2	1,1	1,8	126,8
Usage des bâtiments et activités résidentiels/tertiaires	1990	85,5	6,4	0,8	0,1	92,9
	2023	49,5	3,2	0,6	5,0	58,4
Agriculture/sylviculture	1990	11,7	49,8	27,3	0,0	88,7
	2023	11,4	40,6	21,0	0,0	73,0
Traitement centralisé des déchets	1990	1,9	12,6	0,9	0,0	15,5
	2023	1,4	12,3	0,7	0,0	14,4
<b>Total hors UTCATF</b>	<b>1990</b>	<b>398,6</b>	<b>77,9</b>	<b>51,8</b>	<b>11,2</b>	<b>539,5</b>
	<b>2023</b>	<b>281,6</b>	<b>57,4</b>	<b>24,5</b>	<b>9,3</b>	<b>372,9</b>
UTCATF	1990	- 21,0	0,6	2,1	0,0	- 18,3
	2023	- 22,3	0,8	0,9	0,0	- 20,7
Transports - hors total	1990	17,4	0,0	0,1	0,0	17,5
	2023	19,6	0,0	0,1	0,0	19,7
Émissions naturelles - hors total	1990	0,0	3,2	0,0	0,0	3,2
	2023	0,0	3,8	0,0	0,0	3,9
<b>Total</b>	<b>1990</b>	<b>377,6</b>	<b>78,5</b>	<b>53,9</b>	<b>11,2</b>	<b>521,2</b>
	<b>2023</b>	<b>259,4</b>	<b>58,2</b>	<b>25,4</b>	<b>9,3</b>	<b>352,2</b>

Note : les données utilisées dans cette partie sont présentées au format Secten, qui propose une ventilation sectorielle fine et permet un suivi des objectifs nationaux, et notamment de la stratégie nationale bas-carbone (SNBC). Il permet également d'avoir des données estimées plus récentes que dans les formats de rapportage officiel comme celui de la CCNUCC. Pour plus de détails sur les formats d'inventaire, voir annexes. Les données 2023 provenant du Citepa sont donc une estimation préliminaire. Pour certains secteurs comme les déchets ou l'UTCATF, la valeur de l'année précédente est utilisée.

Transports - hors total : émissions maritimes, fluviales et aériennes internationales.

Émissions naturelles - hors total : émissions naturelles d'origine non anthropique (volcanisme, foudre, etc.), estimation non exhaustive.

Champ : sauf mention contraire, dans cette partie, les émissions en « France » correspondent au périmètre du Protocole de Kyoto : métropole et outre-mer inclus dans l'UE (Guadeloupe, Guyane, La Réunion, Martinique, Mayotte et Saint-Martin).

Source : Format Secten – Citepa, 2024

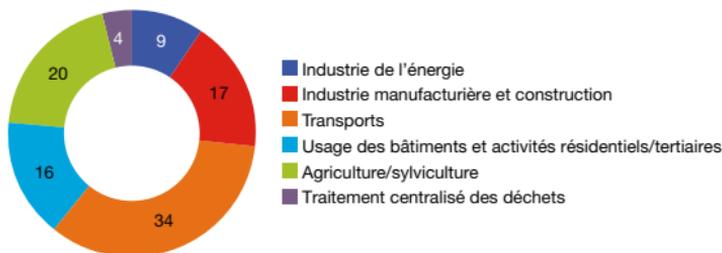
En 2023, les émissions de GES sur le territoire français, hors UTCATF, représentent 372,9 Mt CO<sub>2</sub> éq, dont 76 % sont du CO<sub>2</sub> et 15 % du méthane (CH<sub>4</sub>). Elles sont en baisse de 6 % par rapport à 2022 et de 31 % par rapport à 1990.

Les transports sont le premier secteur émetteur, avec 126,8 Mt CO<sub>2</sub> éq en 2023 (34 % des émissions hors UTCATF), suivis par l'agriculture (20 %), l'industrie manufacturière et la construction (17 %), le résidentiel et le tertiaire (16 %), l'industrie de l'énergie (9 %) et le traitement centralisé des déchets (4 %).

La France se distingue de l'UE par sa faible part d'émissions provenant de l'industrie de l'énergie en raison du poids important du nucléaire dans la production d'électricité.

#### RÉPARTITION SECTORIELLE DES ÉMISSIONS DE GES EN FRANCE EN 2023 (ESTIMATION PROVISOIRE)

En %

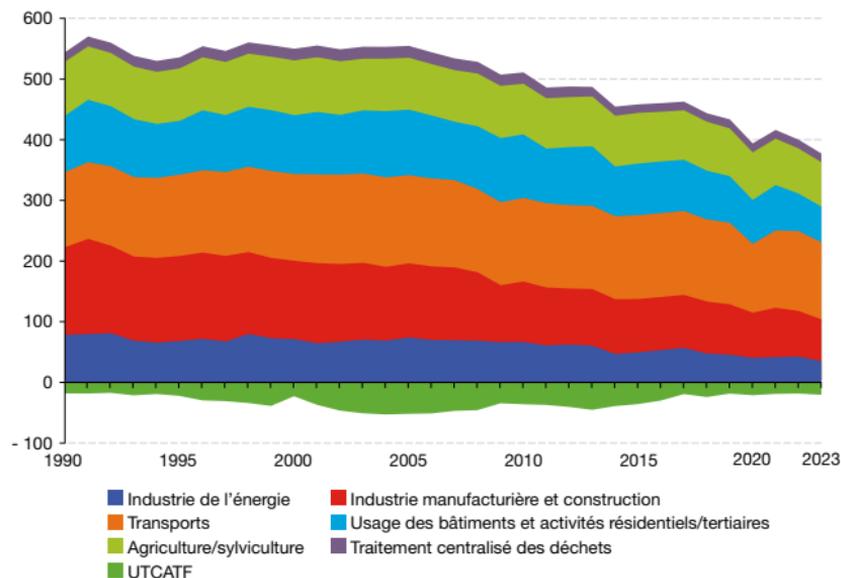


Note : les données 2023 sont une estimation préliminaire.

Source : Format Secten – Citepa, 2024

## ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GES EN FRANCE PAR SECTEUR ENTRE 1990 ET 2023

En Mt CO<sub>2</sub> éq



Note : les données 2023 sont une estimation préliminaire.

Source : Format Secten – Citepa, 2024

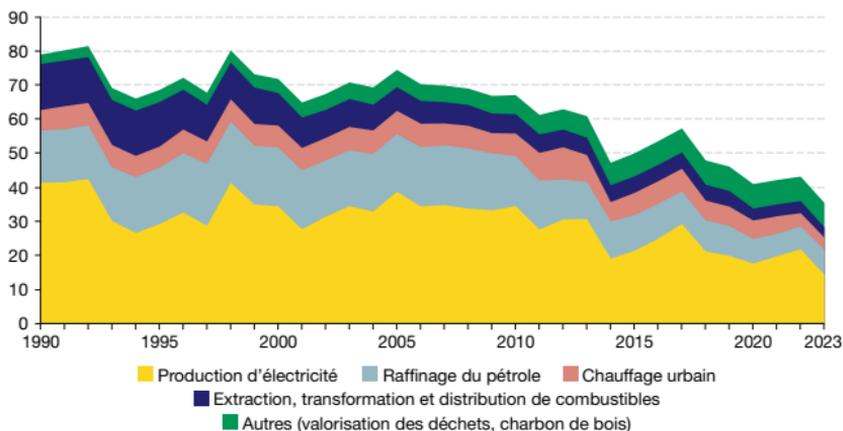
En 2023, les émissions totales, hors UTCATF, ont diminué de 6 %. La baisse concerne tous les secteurs et est particulièrement importante dans l'industrie de l'énergie (- 18 %) et l'industrie manufacturière et la construction (- 9 %). Les émissions des bâtiments résidentiels et tertiaires diminuent également (- 6 %), ainsi que celles des transports (- 3 %) et de l'agriculture (- 2 %).

Sur le plus long terme, la baisse des émissions est la plus marquée dans l'industrie de l'énergie (- 55 % par rapport à 1990), dans l'industrie manufacturière et la construction (- 54 %) et le résidentiel et le tertiaire (- 37 %). L'agriculture et le traitement centralisé des déchets voient également leurs émissions baisser (respectivement - 18 % et - 7 %). À l'inverse, les émissions liées à l'utilisation des transports augmentent de 3 % sur la même période.

## Émissions de GES de l'industrie de l'énergie

### ÉMISSIONS DE GES DE L'INDUSTRIE DE L'ÉNERGIE EN FRANCE

En Mt CO<sub>2</sub> éq



Note : la production d'électricité et de chaleur (chauffage urbain) comprend l'incinération des déchets avec récupération d'énergie. Seule la chaleur commercialisée est comptabilisée. Les données 2023 sont une estimation préliminaire.

Source : Format Secten – Citepa, 2024

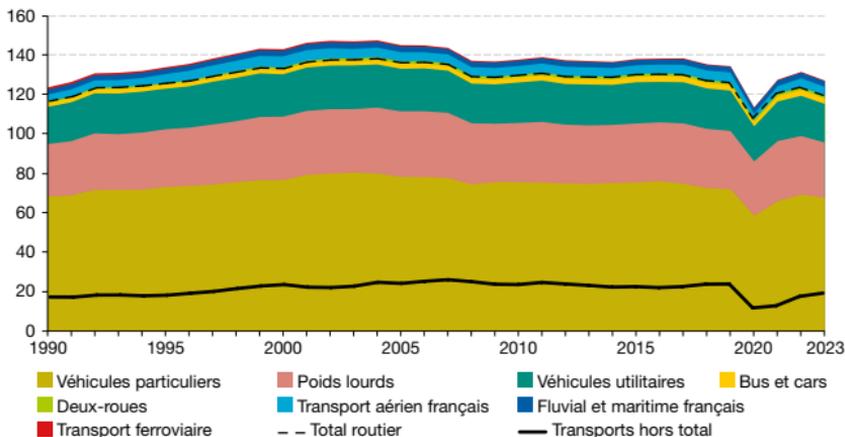
En 2023, la production d'électricité, qui représente 41 % des émissions de l'industrie de l'énergie en France, voit ses émissions diminuer de 34 % principalement grâce à la relance de la production nucléaire, qui avait largement baissé en 2022 au profit de centrales à gaz. Les émissions liées au chauffage urbain (10 % des émissions du secteur) diminuent de 5 % dans un contexte de baisse de la consommation des bâtiments résidentiels et tertiaires (voir p. 60).

Entre 1990 et 2023, les émissions liées à la production d'électricité ont baissé de 65 %, celles du raffinage de 53 %, celles de l'extraction, de la transformation et de la distribution des combustibles de 78 % et celles du chauffage urbain de 40 %. À l'inverse, les émissions liées à la valorisation énergétique des déchets ont été multipliées par 2,5 sur la même période.

# Émissions de GES des transports

## ÉMISSIONS DE GES DES TRANSPORTS EN FRANCE

En Mt CO<sub>2</sub> éq



Note : les émissions « Transports hors total » désignent le transport international maritime, fluvial et aérien. Les données 2023 sont une estimation préliminaire.

Source : Format Secten – Citepa, 2024

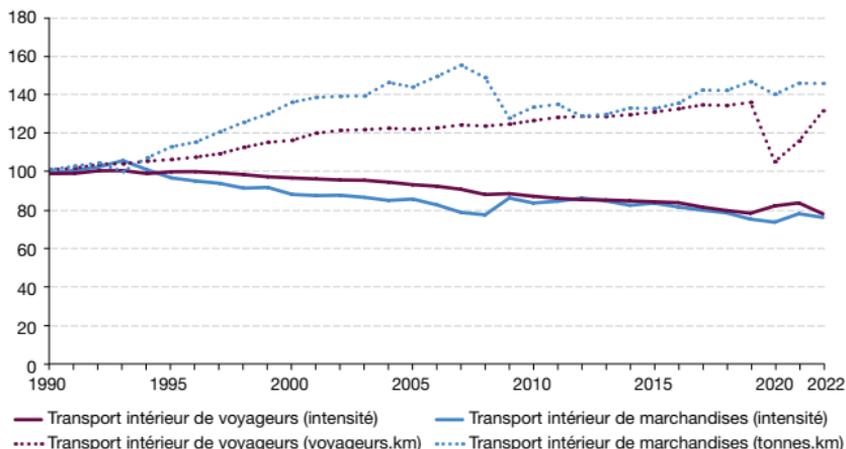
En 2023, après deux années de rebond à la suite de la pandémie (+ 16 % entre 2020 et 2022), les émissions des transports (hors transport international) diminuent de 3 %, à un niveau inférieur de 5 % à celui de 2019. Le transport routier représente 94 % des émissions du secteur et explique donc majoritairement cette baisse (- 3 %). Les émissions du transport aérien français diminuent également de 3,4 %.

Le transport international (maritime et aérien), particulièrement affecté par la crise sanitaire, continue sa croissance. Ses émissions augmentent de 10 % en 2023 mais restent encore inférieures de 21 % à celles de 2019.

Entre 1990 et 2023, les émissions du transport routier ont augmenté de 3 % (+ 5 % pour les poids lourds, + 4 % pour les utilitaires et - 1 % pour les véhicules particuliers), celles du transport aérien français de 23 % et celles du transport fluvial et maritime français de 10 %.

## INTENSITÉ D'ÉMISSIONS DE GES DES TRANSPORTS EN FRANCE MÉTROPOLITAINE

Indice base 100 en 1990



Note : les indicateurs utilisés pour le transport de voyageurs et de marchandises sont respectivement les émissions de GES par voyageur-km transporté et les émissions de GES par tonne-km transportée.

Champ : transport routier (hors VUL), aérien, ferroviaire, maritime et fluvial en France métropolitaine.

Sources : SDES, Bilan annuel des transports en 2022 ; Format Secten – Citepa, 2024

L'intensité d'émissions des transports correspond à la quantité de GES émise pour transporter une tonne de marchandises ou un voyageur sur un kilomètre. Cet indicateur évolue selon plusieurs facteurs, notamment le report modal (passage du ferroviaire au routier par exemple), le taux de remplissage des véhicules et leur efficacité énergétique.

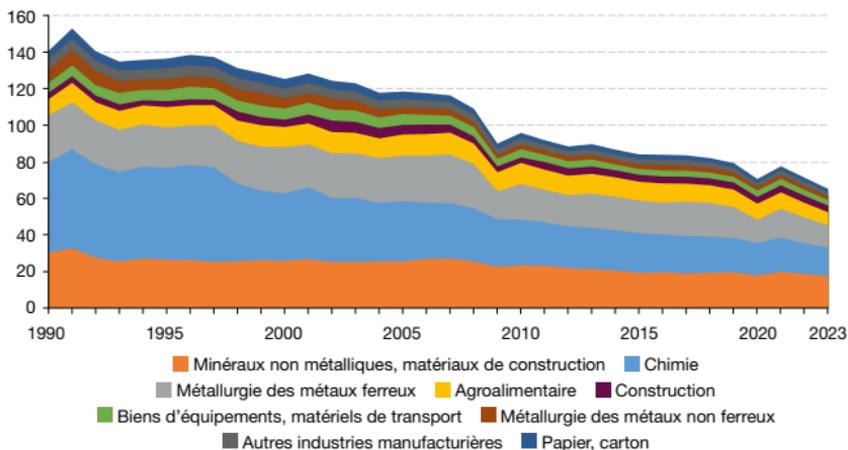
Depuis les années 1990, l'intensité d'émissions de GES du transport intérieur de marchandises métropolitain décroît tendanciellement (- 25 % entre 1990 et 2022), avec un rebond notable après la crise économique de 2008 et, dans une moindre mesure, après la crise sanitaire de 2020.

De la même manière, l'intensité d'émissions du transport de voyageurs sur le territoire métropolitain diminue progressivement (- 23 % entre 1990 et 2022), principalement grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules. Elle rebondit également après la crise sanitaire, notamment du fait du report modal des transports collectifs vers les véhicules particuliers.

# Émissions de GES de l'industrie

## ÉMISSIONS DE GES DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE ET LA CONSTRUCTION EN FRANCE

En Mt CO<sub>2</sub> éq



Note : les données 2023 sont une estimation préliminaire.

Source : Format Secten – Citepa, 2024

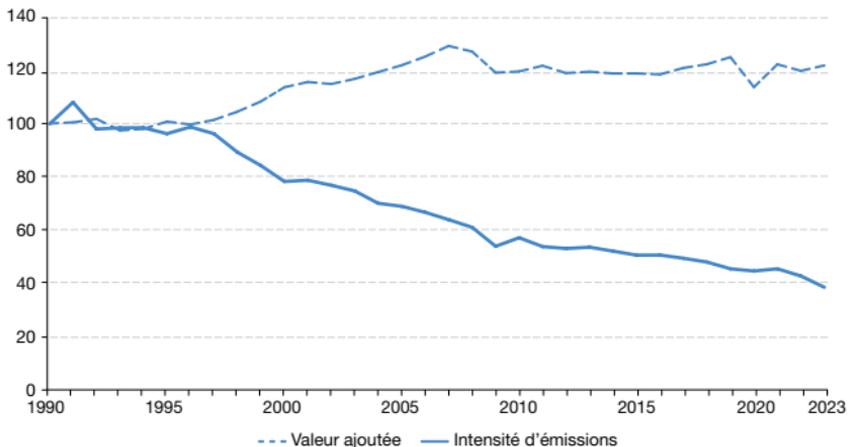
En 2023, les émissions de l'industrie manufacturière et de la construction baissent de 9 %. Les émissions de la chimie, des minéraux non métalliques et des matériaux de construction, de la métallurgie des métaux ferreux et de l'agroalimentaire représentent 80 % des émissions du secteur.

Tous les sous-secteurs voient leurs émissions baisser, notamment du fait de la réduction de la consommation de gaz naturel et de la baisse de la production dans certaines branches très émettrices, en particulier le ciment, l'acier et la chimie.

Sur la période 1990-2023, les émissions du secteur diminuent fortement, passant de 140 à 65 Mt CO<sub>2</sub> éq. Cette forte baisse concerne la majorité des sous-secteurs, à l'exception de la construction (+ 3 %).

## INTENSITÉ D'ÉMISSIONS DE GES DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE ET LA CONSTRUCTION EN FRANCE

Indice base 100 en 1990



Note : les émissions sont rapportées à la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière et de la construction. Les données 2023 d'émissions sont une estimation préliminaire.

Sources : SDES, d'après Insee, 2024 ; Format Secten – Citepa, 2024

Dans l'UE et en France, les émissions de GES de l'industrie manufacturière et de la construction proviennent principalement de secteurs produisant des produits de base intensifs en CO<sub>2</sub> tels que la métallurgie, la chimie ou la fabrication de minéraux non métalliques (ciment, chaux, verre...).

Si la crise économique de 2008-2009 et celle de 2020 ont joué un rôle, notamment dans la métallurgie, la majeure partie des réductions d'émissions est due à l'amélioration des procédés et à des gains d'efficacité énergétique. Par exemple, dans le secteur de la chimie, les émissions ont diminué de 69 % en France entre 1990 et 2023, notamment grâce à une réduction drastique des émissions de N<sub>2</sub>O (- 98 %) liées à la production d'acides adipique et nitrique.

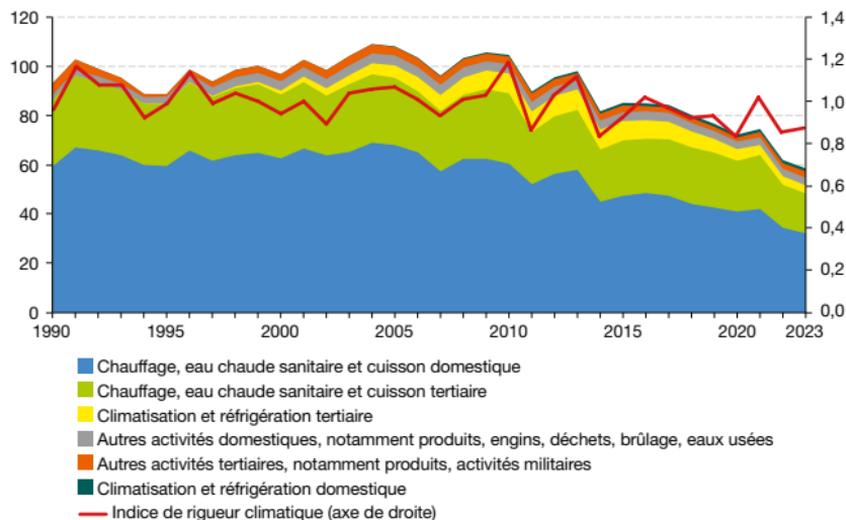
Entre 1990 et 2023, l'intensité d'émissions de GES de l'industrie manufacturière et de la construction a ainsi diminué de 62 %.

# Émissions de GES du résidentiel et du tertiaire

## ÉMISSIONS DE GES DU RÉSIDENTIEL ET DU TERTIAIRE EN FRANCE

En Mt CO<sub>2</sub> éq

Indice base 1



Note : l'indice de rigueur climatique est le rapport entre un indicateur de climat observé et un indicateur de climat de référence. Plus il est élevé, plus l'hiver est froid. Les données 2023 d'émissions sont une estimation préliminaire.

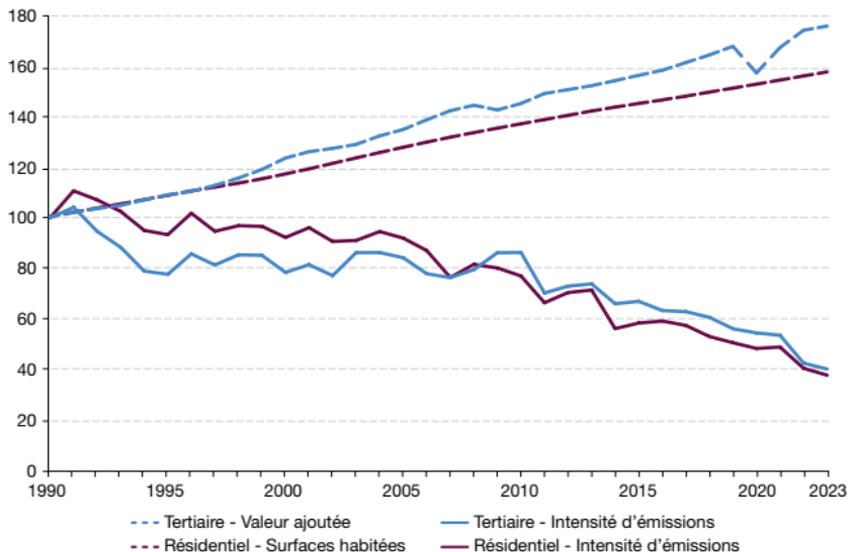
Sources : Format Secten – Citepa, 2024 ; SDES, d'après Météo-France

Les émissions du résidentiel et du tertiaire dépendent fortement des conditions climatiques. En 2023, sous l'effet conjugué d'un hiver doux, des hausses de prix de l'énergie et des politiques de sobriété, les émissions du secteur baissent de 6 %, atteignant un niveau bas record depuis 1990.

Le résidentiel représente environ deux tiers des émissions du secteur et le tertiaire un tiers. Le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et la cuisson représentent 83 % des émissions en 2023.

## INTENSITÉ D'ÉMISSIONS DE GES DU RÉSIDENTIEL ET DU TERTIAIRE EN FRANCE

Indice base 100 en 1990



Note : les émissions du tertiaire sont rapportées à la valeur ajoutée de la branche tertiaire (hors transports), tandis que celles du résidentiel sont rapportées au nombre de m<sup>2</sup> habités. Les données 2023 d'émissions sont une estimation préliminaire.

Sources : SDES, Rapport du compte du logement 2024 ; Insee ; Format Secten – Citepa, 2024

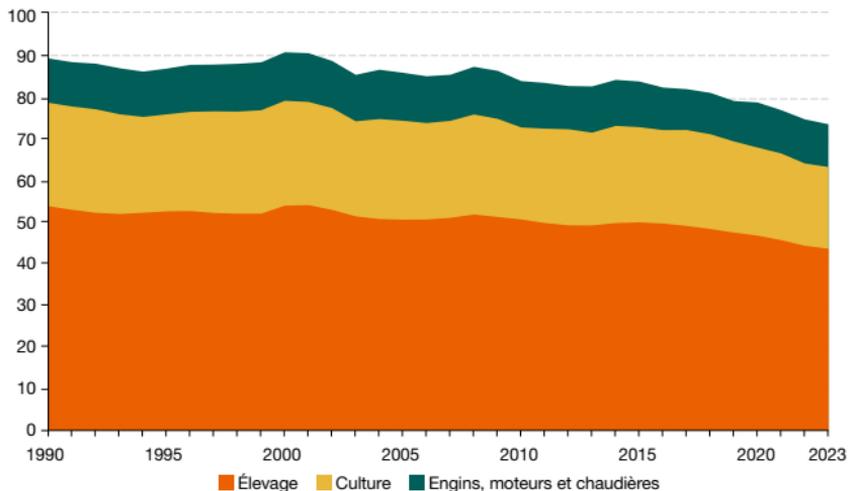
Entre 1990 et 2023, la valeur ajoutée du tertiaire a augmenté de 76 % alors que les émissions ont baissé de 30 %. De la même manière, de 1990 à 2023, la surface habitée (logements hors résidences secondaires et logements vacants) a crû de 57,5 % tandis que les émissions du résidentiel ont diminué de 40,9 %.

Cette baisse de l'intensité d'émissions s'explique majoritairement par une meilleure performance énergétique des bâtiments et par le passage à des énergies moins carbonées, principalement pour le chauffage (charbon et fioul vers gaz, électricité et pompes à chaleur).

# Émissions de GES liées à l'agriculture

## ÉMISSIONS DE GES DANS L'AGRICULTURE EN FRANCE

En Mt CO<sub>2</sub> éq



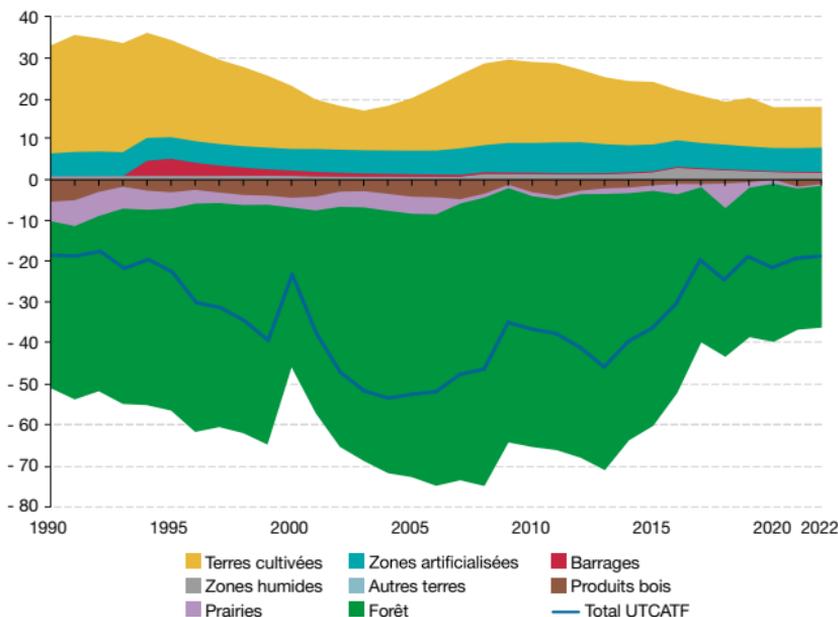
Source : Format Secten – Citepa, 2024

L'agriculture se distingue des autres secteurs par la faible part d'émissions dues à la combustion d'énergie. Les sources principales d'émissions sont le méthane (CH<sub>4</sub>), principalement émis par les animaux (fermentation entérique), et le N<sub>2</sub>O, lié à la transformation de produits azotés (sols agricoles : engrais, fumier, lisier...).

Entre 1990 et 2023, les émissions du secteur ont diminué de 18 %. L'élevage, qui représente 59 % du total en 2023, a vu ses émissions baisser de 19 %. Les cultures, qui représentent 27 % des émissions, voit également leurs émissions baisser de 21 %. L'utilisation d'engins, de moteurs et de chaudières (14 % du total) n'a diminué que de 4 % sur la même période.

## ÉMISSIONS DE GES DUES À L'UTCATF EN FRANCE

En Mt CO<sub>2</sub> éq



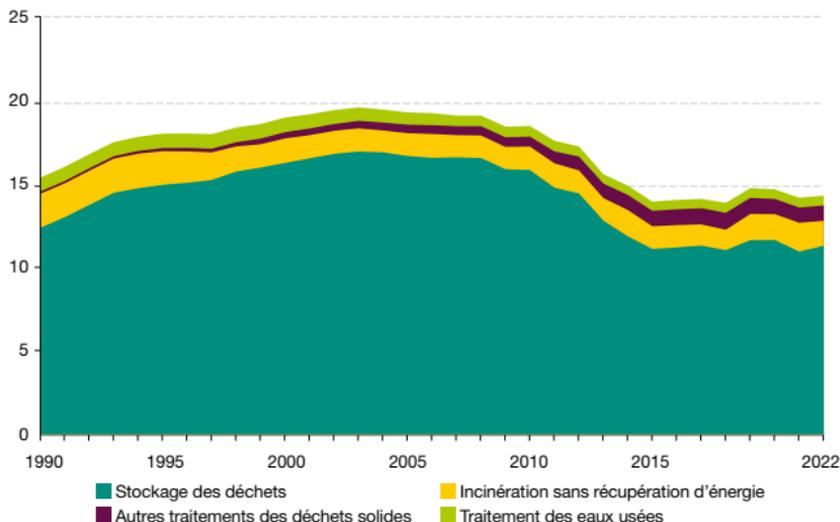
Note : le Citepa ne réalise pas d'estimations provisoires pour l'UTCATF ; les données s'arrêtent donc à 2022.  
Source : Format Secten – Citepa, 2024

Comme dans l'ensemble de l'UE (voir p. 49), le total des émissions liées à l'utilisation des terres, au changement d'affectation des terres et à la foresterie (UTCATF) est négatif en France, principalement grâce à la croissance des forêts. De - 18,2 Mt CO<sub>2</sub> éq en 1990, il descend jusqu'à - 53,7 en 2004. À partir de 2013, la tendance est à la hausse, principalement à cause de la baisse de l'absorption de CO<sub>2</sub> par les forêts, pour atteindre - 18,5 CO<sub>2</sub> éq en 2022. La baisse du puits de carbone s'explique par plusieurs phénomènes touchant les forêts françaises : hausse de la mortalité (notamment du fait des sécheresses), ralentissement des peuplements et hausse des prélèvements.

## Émissions de GES dues au traitement centralisé des déchets

### ÉMISSIONS DE GES DUES À LA GESTION DES DÉCHETS EN FRANCE

En Mt CO<sub>2</sub> éq



Note : non compris l'incinération des déchets avec récupération d'énergie (incluse dans « Industrie de l'énergie »).  
Le Citepa ne réalise pas d'estimations provisoires pour les déchets ; les données s'arrêtent donc à 2022.

Source : Format Secten – Citepa, 2024

La gestion des déchets émet principalement du méthane lors de la décomposition des déchets en décharge. Après une période de hausse dans les années 1990, les émissions du secteur sont en baisse depuis le milieu des années 2000 en France (- 26 % entre 2005 et 2022).

partie 5

# Quel est le niveau de l'empreinte carbone dans le monde et en France ?

— L'empreinte carbone permet de rendre compte des émissions de GES liées à la consommation des Français, que celles-ci soient émises sur le territoire national ou émises à l'étranger pour satisfaire la demande française. En 2023, l'empreinte carbone de la France est estimée à 644 Mt CO<sub>2</sub> éq, soit 9,4 t de CO<sub>2</sub> éq par habitant, en baisse de 4,1 % par rapport à 2022. Depuis 1990, l'empreinte carbone a diminué de 13 %, cette baisse traduisant deux dynamiques distinctes : une réduction des émissions intérieures de 33 % et un accroissement des émissions associées aux importations de 13 %. En 2023, les émissions importées représentent 56 % des émissions totales de l'empreinte.



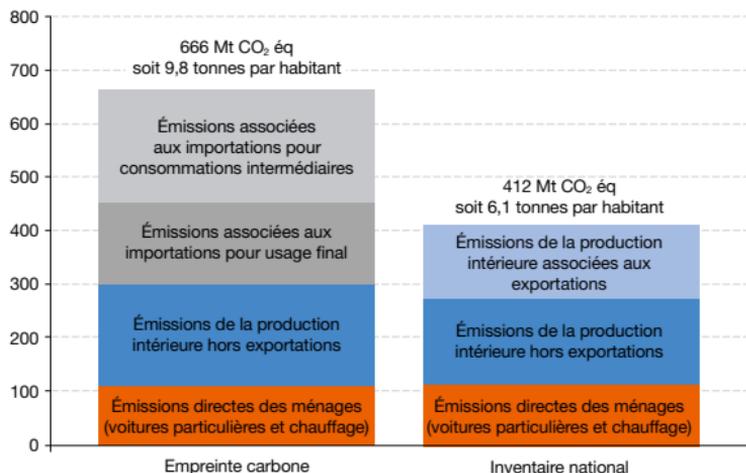
## Empreinte carbone et émissions territoriales

Deux méthodes complémentaires permettent d'apprécier les pressions d'un pays sur le climat :

- Les **inventaires nationaux** (approche territoriale) comptabilisent des quantités de GES physiquement émises à l'intérieur du pays par les ménages (voitures et logements) et les activités économiques (consommation d'énergie fossile, procédés industriels et émissions de l'agriculture). Les données issues des inventaires, élaborés chaque année pour répondre aux normes de la CCNUCC, sont les plus courantes et celles actuellement privilégiées pour les comparaisons internationales.
- L'**empreinte carbone** est une estimation des émissions de GES induites par la demande finale intérieure du pays (consommation finale et investissements). L'empreinte est constituée des émissions directes des ménages (logements et véhicules), des émissions de la production nationale (hors exportations) et des émissions des activités économiques étrangères dont la production est destinée aux importations du pays.

## COMPARAISON DE L'EMPREINTE CARBONE ET DES ÉMISSIONS INTÉRIEURES (INVENTAIRE NATIONAL) DE LA FRANCE EN 2021

En Mt CO<sub>2</sub> éq



Note : l'empreinte et l'inventaire (voir glossaire) portent sur l'ensemble des GES hors UTCATF.

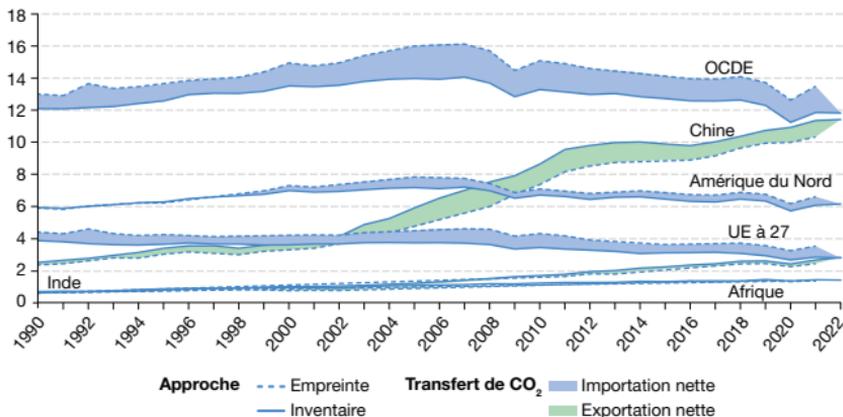
Champ : périmètre « Kyoto » (métropole et outre-mer appartenant à l'UE).

Sources : Insee ; Eurostat ; Citepa ; OCDE ; Douanes. Traitement : SDES-Insee, 2024

Le niveau de l'empreinte carbone de la France est sensiblement supérieur à celui des émissions sur le territoire national : 666 Mt CO<sub>2</sub> éq contre 412 Mt CO<sub>2</sub> éq, soit 62 % d'émissions en plus en 2021. Les émissions associées aux exportations représentent 31 % des émissions sur le territoire national tandis que les émissions associées aux importations constituent 55 % de l'empreinte carbone en 2021.

## COMPARAISON INTERNATIONALE DES ÉMISSIONS INTÉRIEURES ET DE L'EMPREINTE CO<sub>2</sub>

En Gt CO<sub>2</sub>

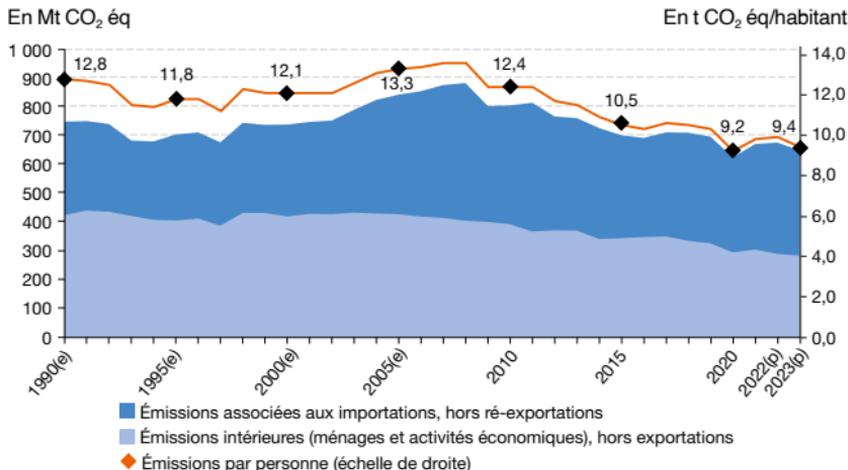


Source : Global Carbon Budget 2023. Traitement : SDES, 2024

Entre 1990 et 2021, les émissions intérieures de CO<sub>2</sub> issues des combustibles fossiles, du torchage et de la production de ciment des pays de l'OCDE ont diminué de 2 % (approche inventaire) alors que l'empreinte CO<sub>2</sub> de ces pays a augmenté de 4 % (approche empreinte). Dans l'UE à 27, les émissions intérieures comme l'empreinte ont diminué sur la période : - 28 % pour les émissions intérieures de CO<sub>2</sub> ; - 21 % pour l'empreinte en CO<sub>2</sub>. En revanche, en Chine et en Inde, les émissions ont plus que quadruplé quelles que soient les approches. Contrairement à l'OCDE, ces deux pays présentent en 2021 des émissions supérieures à celles de l'année 2019, précédant la crise sanitaire liée à la Covid-19.

En 2021, les émissions de CO<sub>2</sub> par habitant en Chine sont nettement supérieures à celles de l'UE à 27 selon l'approche inventaire (7,9 t CO<sub>2</sub>/hab/an contre 6,3 t CO<sub>2</sub>/hab/an, soit un écart de 26 %). En revanche, l'empreinte carbone moyenne annuelle d'un Chinois est proche de celle d'un habitant de l'UE à 27 et inférieure de 26 % à celle des habitants des pays de l'OCDE (7,2 t CO<sub>2</sub>/hab/an en Chine et 7,8 t CO<sub>2</sub>/hab/an dans l'UE à 27 contre 9,8 t CO<sub>2</sub>/hab/an en moyenne dans l'OCDE).

## ÉVOLUTION DE L’EMPREINTE CARBONE DE LA FRANCE



La série d’empreinte carbone de la France a été révisée en 2024.

(e) = les données de 1990 à 2009 sont réétalonnées à partir du calcul de l’année 2010.

(p) = les données 2022 et 2023 sont provisoires.

Note : l’empreinte et l’inventaire (voir glossaire) portent sur l’ensemble des GES hors UTCATF.

Champ : périmètre « Kyoto » (métropole et outre-mer appartenant à l’UE).

Sources : Insee ; Eurostat ; Citepa ; OCDE ; Douanes. Traitement : SDES-Insee, 2024

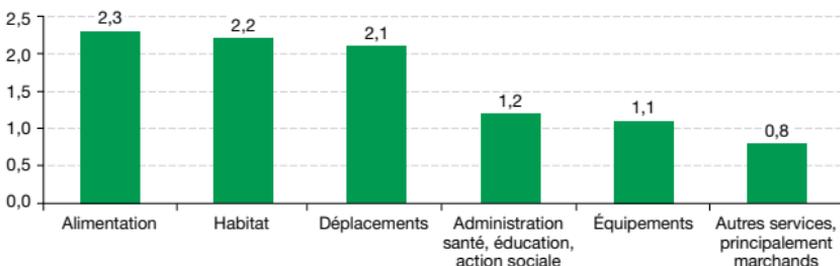
En 2023, l’empreinte carbone de la France est estimée à 644 Mt CO<sub>2</sub> éq, soit une baisse de 4,1 % par rapport à l’année 2022. Après la chute des émissions en 2020 liée à la pandémie de Covid-19, le niveau de l’empreinte a rebondi en 2021 avant de se stabiliser en 2022. En 2023, l’empreinte carbone baisse à nouveau et est inférieure de 6,9 % à son niveau de 2019.

Depuis 1990, l’empreinte carbone a diminué de 13 % alors que la demande finale intérieure, en volume, dont le montant conditionne en partie le niveau de l’empreinte, a augmenté de 64 %. Cette baisse de l’empreinte traduit deux dynamiques distinctes : une réduction des émissions intérieures de 33 % et un accroissement des émissions associées aux importations de 13 %. En 2023, les émissions importées représentent 56 % des émissions totales de l’empreinte.

Rapportée au nombre d’habitants, l’empreinte carbone est estimée à 9,4 tonnes de CO<sub>2</sub> éq par personne en 2023, soit une baisse de 26 % par rapport à 1990.

## L'EMPREINTE CARBONE DE LA DEMANDE FINALE DE LA FRANCE PAR POSTE DE CONSOMMATION EN 2021

En tonnes de CO<sub>2</sub> éq par an et par personne



*Note : l'empreinte et l'inventaire (voir glossaire) portent sur l'ensemble des GES hors UTCATF. La méthodologie de calcul des émissions par poste de l'empreinte a été modifiée en 2024. Désormais, les émissions des services de transport de marchandises payés par le consommateur (marges de transport) sont rattachées aux biens transportés alors que précédemment ces émissions étaient intégrées dans le poste « déplacements ». Par ailleurs, les services publics incluent désormais l'ensemble des investissements réalisés par les administrations (hors génie civil, qui contribue au poste « déplacements »).*

*Champ : périmètre « Kyoto » (métropole et outre-mer appartenant à l'UE).*

*Sources : Insee ; Eurostat ; Citepa ; OCDE ; Douanes. Traitement : SDES-Insee, 2024*

En 2021, l'empreinte carbone moyenne d'un Français s'élève à 9,8 tonnes de CO<sub>2</sub> éq. Les émissions directes des ménages et celles associées aux 64 biens et services composant la demande finale peuvent être allouées à différents postes de consommation : déplacements, habitat, alimentation, équipements et services.

Se déplacer, se loger et se nourrir agrègent 68 % des émissions de GES de l'empreinte carbone d'un Français : 24 % pour leur alimentation (2,3 t CO<sub>2</sub> éq/hab), 23 % pour leur habitat (2,2 t CO<sub>2</sub> éq/hab), 22 % pour les déplacements (2,1 t CO<sub>2</sub> éq/hab), 12 % pour les services principalement publics dont ils bénéficient (1,2 t CO<sub>2</sub> éq/hab) – administration, santé, action sociale et enseignement –, 11 % pour l'acquisition de biens d'équipement (1,1 t CO<sub>2</sub> éq/hab) et 8 % pour les achats de services marchands (0,8 t CO<sub>2</sub> éq/hab), en particulier en hôtellerie, restauration et loisirs. Ces émissions tiennent compte de celles associées aux investissements, notamment ceux réalisés par les administrations pour la construction d'équipements publics.

partie 6

# Quelles politiques climatiques dans le monde, en Europe et en France ?

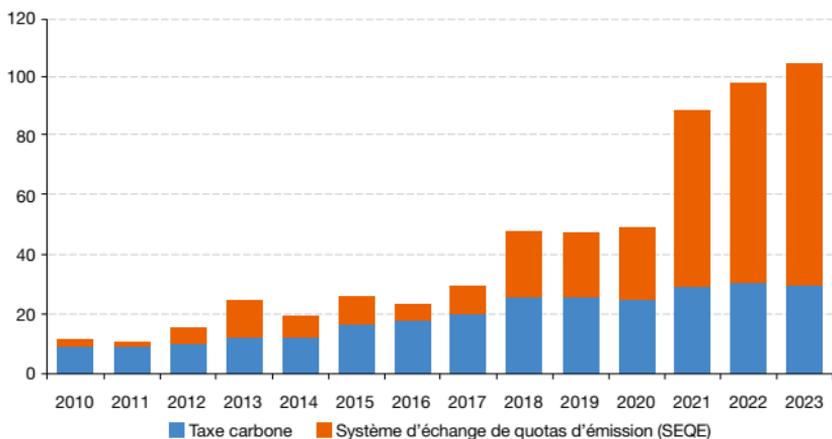
— La COP21 a abouti en décembre 2015 à l'adoption de l'Accord de Paris, qui fixe des objectifs de long terme pour l'atténuation et l'adaptation et implique la définition de politiques nationales par les pays développés et en développement. L'Union européenne s'est fixé un nouvel objectif de réduction de ses émissions nettes (émissions moins absorption) d'au moins 55 % entre 1990 et 2030 et s'est engagée à atteindre la neutralité climatique au plus tard en 2050. La France s'est dotée d'une stratégie nationale bas-carbone et de budgets carbone afin de mettre en œuvre la transition vers une économie sobre en GES. Elle se prépare également à un réchauffement de 4° C d'ici 2100 par rapport aux niveaux préindustriels à travers un plan national d'adaptation au changement climatique.



# La tarification du carbone dans le monde

## ÉVOLUTION DES RECETTES SELON L'INSTRUMENT DE TARIFICATION DU CARBONE

En milliards de dollars



Source : Banque mondiale, 2024

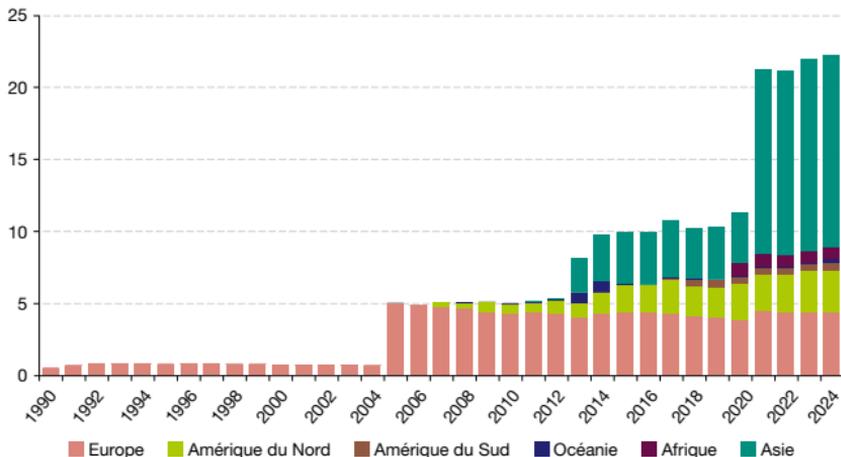
Pour inciter les décideurs économiques à investir davantage dans les énergies propres ou dans des technologies sobres en carbone et moins dans les technologies émettant des GES, certains États ont décidé de donner une valeur économique à l'émission d'une tonne de CO<sub>2</sub>.

Deux instruments donnent un prix explicite au carbone : la taxe carbone fixe un prix par tonne de CO<sub>2</sub> et le système d'échange de quotas d'émission (SEQE, également appelé ETS pour *Emissions Trading System* en anglais) fixe une quantité maximale d'émissions admissibles.

Les instruments de tarification du carbone ont généré 104 milliards de dollars de revenus en 2023, contre 11 milliards en 2010, soit une multiplication par un peu plus de 9 en 13 ans. En 2023, 72 % des revenus du carbone sont générés par des marchés de quotas, soit 75 milliards de dollars, et 28 % par des taxes.

## ÉVOLUTION DE LA PART DES ÉMISSIONS MONDIALES DE GES COUVERTES PAR UN INSTRUMENT DE TARIFICATION CARBONE

En %



Note : les données de couverture proviennent des gouvernements ou d'estimations. Elles sont rapportées aux émissions mondiales de GES de la base EDGAR.

Source : Banque mondiale, 2024

À l'exception de quelques taxes carbone nationales dans des pays européens, il faut attendre la mise en place du système d'échange de quotas européen en 2005 pour voir la part des émissions mondiales de GES couvertes par des instruments de tarification du carbone dépasser 1 %. C'est ensuite en Amérique du Nord et en Asie que se multiplient les taxes carbone et les marchés de quotas, pour atteindre 22 % de couverture en 2024. L'Afrique se dote de son premier instrument en 2019 avec la création d'une taxe carbone en Afrique du Sud.

Le système d'échange européen couvre 38 % des émissions de GES de l'Union européenne. En France, la taxe carbone (44,6 €/t CO<sub>2</sub> éq) couvre 40 % des émissions, principalement dans les transports, le résidentiel, le tertiaire et l'industrie hors ETS. Un certain nombre de secteurs et d'usages sont exemptés ou bénéficient de taux réduits.

# Engagements de l'Union européenne

## ÉVOLUTION DU CADRE POUR LE CLIMAT ET L'ÉNERGIE 2030

Dans le cadre du pacte vert pour l'Europe et de la Loi européenne pour le climat (juin 2021), l'Union européenne s'est fixé l'objectif d'atteindre la neutralité climatique au plus tard en 2050 et s'est engagée pour cela à rehausser son objectif de réduction de ses émissions nettes de GES d'au moins 55 % en 2030 par rapport à 1990 (au lieu d'au moins 40 % précédemment).

Pour ce faire, le Parlement européen et le Conseil de l'Union européenne ont adopté des objectifs sectoriels plus ambitieux que ceux définis lors de la révision de 2018 du cadre d'actions en matière d'énergie :

- objectif de 42,5 % d'énergies renouvelables (avec un objectif indicatif supplémentaire de 2,5 % qui permettrait d'atteindre 45 %) dans la consommation énergétique finale brute (32 % précédemment) - (voir [Les énergies renouvelables en France en 2023 dans le cadre du suivi de la directive \(UE\) 2018/2001](#)) ;
- diminution d'au moins 38 % de la consommation d'énergie finale et de 40,6 % de la consommation d'énergie primaire par rapport au scénario de référence *Baseline 2007* (voir [glossaire](#)) - (32,5 % en énergie primaire et en énergie finale précédemment).

## MARCHÉ CARBONE EUROPÉEN, PARTAGE DE L'EFFORT ET RÉVISION DU CADRE 2030

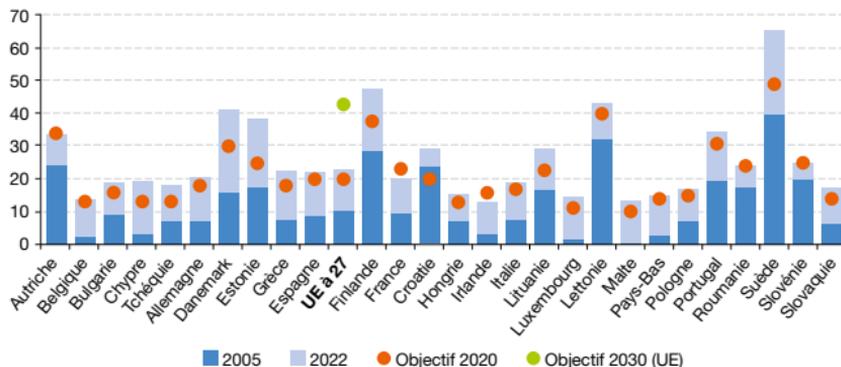
Les deux principaux instruments européens climatiques mobilisés pour réduire les émissions de GES de l'UE sont le système d'échange européen de quotas d'émission (« EU ETS ») portant sur les émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et du transport aérien intra-européen et le règlement sur le « partage de l'effort » (*Effort Sharing Regulation* – ESR) qui définit des objectifs de réduction nationaux différenciés pour les émissions des secteurs hors marché carbone historique (transports, bâtiments, agriculture, déchets, installations hors EU ETS).

Avec l'adoption du nouvel objectif européen de réduction des émissions de 55 % net en 2030 par rapport à 1990, de nouveaux objectifs ont été adoptés pour ces deux instruments dans le cadre du paquet législatif « *Fit for 55* » : les réductions visées sont respectivement de 62 % pour les secteurs couverts par l'EU ETS (au lieu de 43 % précédemment) et de 40 % pour les autres secteurs couverts par le « partage de l'effort » (au lieu de 30 % précédemment).

**partie 6 : quelles politiques climatiques dans le monde, en Europe et en France ?**

**PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE FINALE BRUTE DES ÉTATS MEMBRES**

En %

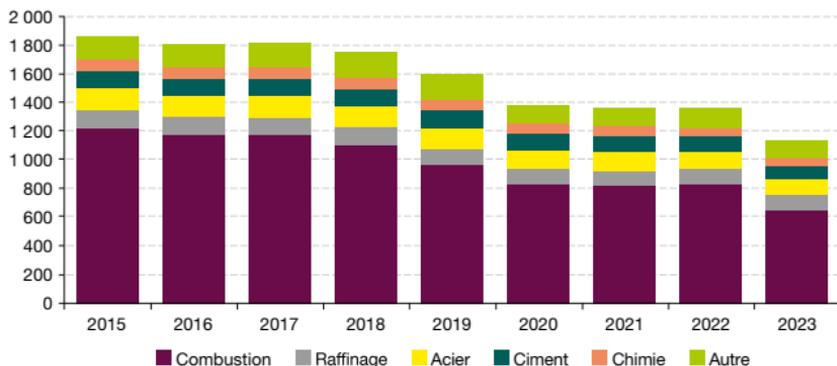


Note : cet indicateur est calculé selon les normes définies dans la directive (UE) 2018/2001. Il inclut notamment des transferts statistiques entre États membres (achat de part d'énergie renouvelable).

Source : Eurostat, 2024

**ÉMISSIONS DE GES DES INSTALLATIONS FIXES COUVERTES PAR L'EU ETS PAR TYPE D'ACTIVITÉ (2015-2023)**

En Mt CO<sub>2</sub> éq

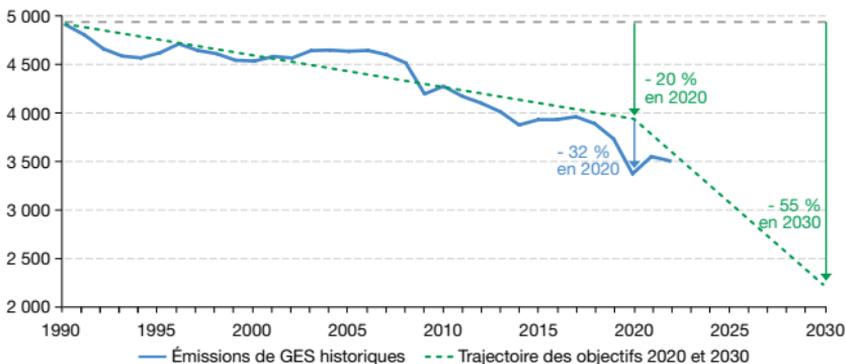


Note : « Autre » inclut notamment la production de verre, de chaux, de papier, de céramique et de métaux non ferreux.

Source : AEE, 2024

## ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GES DANS L'UE À 27 ET TRAJECTOIRE DES OBJECTIFS 2020 ET 2030

En Mt CO<sub>2</sub> éq

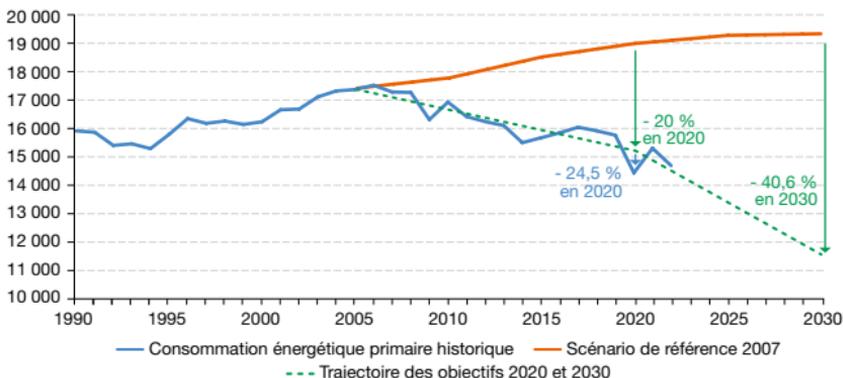


Note : la flèche bleue correspond à l'évolution des émissions de GES par rapport à 1990, les flèches vertes correspondent aux objectifs 2020 et 2030.

Sources : AEE et Commission européenne, 2024

## ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE PRIMAIRE DANS L'UE À 27 ET TRAJECTOIRE DES OBJECTIFS 2020 ET 2030

En TWh



Note : la flèche bleue correspond à l'évolution de la consommation énergétique actuelle par rapport au scénario de référence 2007, les flèches vertes correspondent aux objectifs 2020 et 2030 par rapport au scénario de référence 2007.

Sources : AEE et Commission européenne, 2024

## Politiques françaises de lutte contre le changement climatique

La France s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre et à atteindre la neutralité carbone en 2050. Pour atteindre ces objectifs climatiques, la France s'est dotée d'un outil de planification : la stratégie nationale bas-carbone dont la deuxième version est actuellement en vigueur (SNBC 2 adoptée en avril 2020). La SNBC 3, en cours d'élaboration, devra rehausser les objectifs de réduction afin de traduire l'ambition climatique européenne définie par le paquet législatif « *Fit for 55* ». Dans le cadre de ce chantier, la France s'est fixé en 2022 l'objectif d'une réduction brute de ses émissions de GES d'au moins 50 % en 2030 par rapport à 1990<sup>1</sup>.

La SNBC fixe des objectifs contraignants à court et moyen terme – les budgets carbone, arrêtés par décret – et donne les orientations stratégiques sectorielles de long terme. La SNBC 2 a fixé les 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> budgets carbone couvrant les périodes 2019-2023, 2024-2028 et 2029-2033, en cohérence avec l'ambition climatique française de l'époque<sup>2</sup>.

Les orientations de la SNBC ont été traduites par des textes législatifs portant sur l'ensemble des secteurs émetteurs de GES (Loi énergie et climat en 2019, Loi d'orientation des mobilités en 2019, Loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets en 2021, Loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables en 2023, Loi relative à l'industrie verte en 2023, etc.).

En parallèle de la SNBC, une programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui fixe notamment les ambitions en matière de réduction de nos consommations d'énergie et de développement des moyens de production énergétique décarbonée, est en vigueur pour la période 2019-2028. Le Gouvernement travaille actuellement à l'élaboration de la PPE 3 (2025-2035).

<sup>1</sup> [https://commission.europa.eu/publications/france-final-updated-necp-2021-2030-submitted-2024\\_en](https://commission.europa.eu/publications/france-final-updated-necp-2021-2030-submitted-2024_en)

<sup>2</sup> Réduire d'au moins 40 % les émissions brutes de gaz à effet de serre de la France en 2030 par rapport à 1990 et atteindre la neutralité carbone en 2050 (voir décret n° 2020-457 du 21 avril 2020).

**partie 6** : quelles politiques climatiques dans le monde, en Europe et en France ?

## BUDGETS CARBONE NATIONAUX

En Mt CO<sub>2</sub> éq

Émissions annuelles moyennes	1 <sup>er</sup> budget carbone 2015-2018	2 <sup>e</sup> budget carbone* 2019-2023	3 <sup>e</sup> budget carbone* 2024-2028	4 <sup>e</sup> budget carbone* 2029-2033
Total hors UTCATF	442	420	357	299

\* Chaque année les inventaires d'émissions sont révisés pour tenir compte des améliorations méthodologiques. Ces révisions annuelles nécessitent d'ajuster les budgets carbone fondés sur la méthodologie d'inventaire de l'année 2018. Les données sont ici ajustées par le Haut conseil pour le climat (rapport annuel de juin 2024 : tenir le cap de la décarbonation, protéger la population).

Sources : 1<sup>er</sup> budget carbone : décret n° 2015-1491 du 18 novembre 2015 ; budgets carbone suivants : décret n° 2020-457 du 21 avril 2020 relatifs aux budgets carbone nationaux et à la stratégie nationale bas-carbone, ajustés techniquement en 2024 par le HCC

## COMPARAISON DES ÉMISSIONS AU BUDGET CARBONE 2019-2023

En Mt CO<sub>2</sub> éq

	2 <sup>e</sup> budget carbone SNBC n° 2* (moyenne annuelle 2019-2023)	Émissions réalisées (moyenne annuelle 2019-2023)	Solde du budget carbone (total 2019-2023)
Transports	129	126	- 11
Usage des bâtiments et activités résidentiels et tertiaires	78	69	- 48
Agriculture/sylviculture	78	76	- 9
Industrie manufacturière et construction	75	72	- 11
Industrie de l'énergie	48	42	- 32
Traitement centralisé des déchets	12	15	10
UTCATF (Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie)	- 43	- 20	115
<b>Total hors UTCATF, hors CCS**</b>	<b>420</b>	<b>400</b>	<b>- 100</b>
<b>Total avec UTCATF, hors CSS**</b>	<b>377</b>	<b>380</b>	<b>15</b>

\* Chaque année les inventaires d'émissions sont révisés pour tenir compte des améliorations méthodologiques. Ces révisions annuelles nécessitent d'ajuster les budgets carbone fondés sur la méthodologie d'inventaire de l'année 2018. Les données sont ici ajustées par le Haut conseil pour le climat (rapport annuel de juin 2024 : tenir le cap de la décarbonation, protéger la population).

\*\* Hors CCS = hors technologie de captage et stockage technologiques du carbone.

Note : les écarts sont fondés sur les émissions réalisées et le budget carbone ajusté par le Haut conseil pour le climat. Les données d'émissions réalisées en 2023 sont des estimations provisoires.

Sources : Décret n° 2020-457 du 21 avril 2020 relatif aux budgets carbone nationaux et à la stratégie nationale bas-carbone ; Rapport annuel du Haut conseil pour le climat, juin 2024 ; Inventaire au format Secten, Citepa, juin 2024

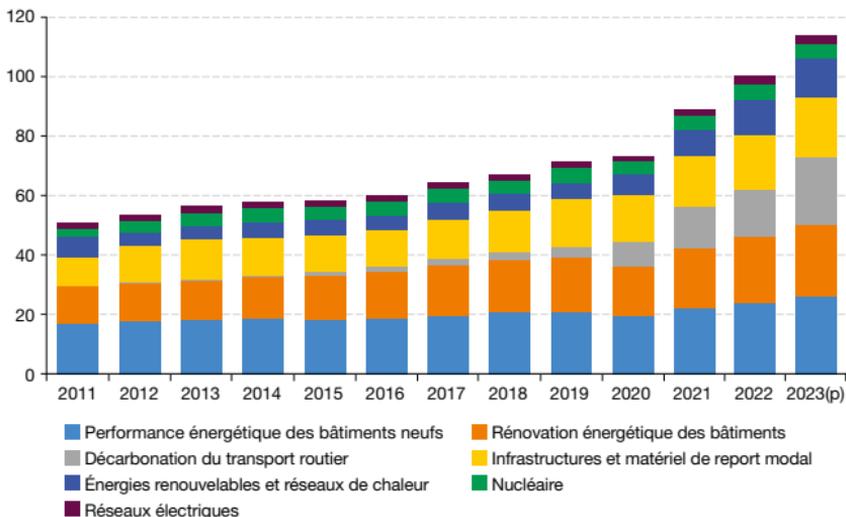
La comparaison des émissions de la France au budget carbone de la période considérée est un indicateur clé du suivi de la mise en œuvre de la SNBC.

Le budget carbone de la SNBC 2 pour la période 2019-2023 en brut, soit hors UTCATF, devrait être respecté selon la pré-estimation relative à 2023 du Citepa : les émissions moyennes annuelles (400 Mt CO<sub>2</sub> éq/an en moyenne) sont en deçà du budget carbone prévu (420 Mt CO<sub>2</sub> éq/an en moyenne). Les émissions estimées à 429 Mt CO<sub>2</sub> éq en 2019 ont diminué, pour atteindre 373 Mt CO<sub>2</sub> éq en 2023. La période couvre les épisodes de crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19 qui ont contribué à diminuer les émissions (389 Mt CO<sub>2</sub> en 2020). Les moindres émissions, estimées à - 100 Mt CO<sub>2</sub> éq cumulées sur la période 2019-2023, permettent de compenser le non-respect du premier budget carbone 2015-2018 (+ 61 Mt CO<sub>2</sub> éq).

Compte tenu de la baisse importante du niveau du puits forestier qui n'avait pas été anticipée par la SNBC 2, la France ne devrait pas atteindre les budgets carbone UTCATF (+ 115 Mt CO<sub>2</sub> éq cumulées sur la période 2019-2023). Ce dépassement induit un non-respect du budget carbone en émissions nettes (+ 15 Mt CO<sub>2</sub> éq cumulées sur la période 2019-2023), soit y compris l'UTCATF, qui avait été prévu par la SNBC 2 pour la période 2019-2023.

## ÉVOLUTION DES INVESTISSEMENTS CLIMAT EN FRANCE

En milliards d'euros courants



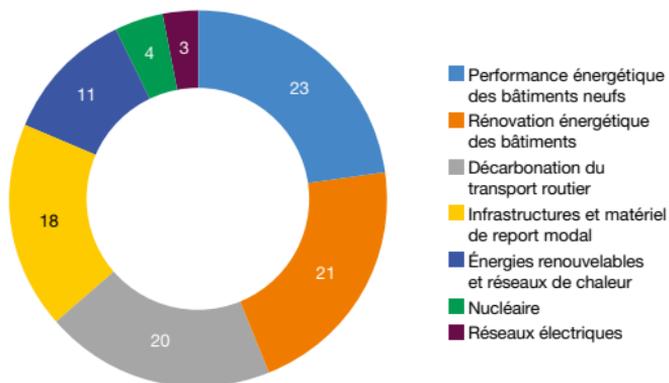
Note : les données 2023 sont provisoires.

Source : I4CE, Panorama des financements climat, édition 2023

Près de 114 milliards d'euros d'investissements en faveur du climat ont été recensés en 2023 selon le *Panorama des financements climat* d'I4CE. Après un léger tassement en 2020 (+ 3 %) et une reprise importante en 2021 (+ 21 %) dans un contexte de reprise économique, ils progressent de 12 % et 14 % en 2022 et 2023. En dix ans, les investissements climat ont été multipliés par 2. Cette forte hausse provient notamment de celle des investissements dans la décarbonation du transport routier, qui ont été multipliés par 36 sur la même période. Les investissements dans les énergies renouvelables et les réseaux de chaleur ont été multipliés par 3 et ceux dans la rénovation énergétique des bâtiments par 2.

## INVESTISSEMENTS CLIMAT EN FRANCE PAR SECTEUR EN 2023

En %



Note : les données 2023 sont provisoires.

Source : I4CE, Panorama des financements climat, édition 2023

Le *Panorama des financements climat* couvre trois secteurs : le bâtiment, les transports et la production d'énergie. En 2023, la France a consacré 26 milliards d'euros à la performance énergétique des bâtiments neufs et 24 milliards d'euros à la rénovation énergétique des logements. Viennent ensuite les transports avec 22 milliards d'euros alloués à la décarbonation du routier et 20 milliards aux infrastructures de report modal. Les investissements dans les énergies renouvelables atteignent les 13 milliards d'euros tandis que près de 5 milliards d'euros ont été alloués au développement et à la prolongation du parc nucléaire. Enfin, 3 milliards d'euros sont investis dans les réseaux électriques.

*Le lecteur intéressé par le thème trouvera davantage d'informations sur le site d'I4CE [www.i4ce.org](http://www.i4ce.org).*

## Politiques d'adaptation au changement climatique

Les politiques d'adaptation ont pour objectif de réduire notre vulnérabilité face aux impacts du changement climatique. Sans mesure d'adaptation, par exemple, de nombreux logements pourraient devenir invivables en période estivale ; les infrastructures de transport, les réseaux d'énergie, d'eau et de télécommunication pourraient ne plus fonctionner lors des vagues de chaleur ; des territoires habités seraient inondés de manière récurrente et d'autres soumis au recul du trait de côte ; certaines productions agricoles chuteraient de manière drastique.

La politique d'adaptation de la France vise à anticiper ces risques, dont les conséquences humaines, sociales et économiques pourraient être majeures. Elle privilégie les solutions d'adaptation ayant des cobénéfices, notamment pour la réduction des émissions de gaz à effet, la protection de la biodiversité ou de la santé.

### LE PLAN NATIONAL D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La France s'est dotée dès 2006 d'une stratégie d'adaptation au changement climatique. Trois plans successifs ont permis depuis 2011 de traduire cette stratégie en mesures concrètes.

Le 3<sup>e</sup> plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC 3), attendu pour fin 2024, inclut différentes actions pour mieux cartographier les risques liés au changement climatique, améliorer la gestion de l'eau, anticiper l'accroissement progressif de l'exposition aux risques naturels et aux fortes chaleurs, ou encore intégrer les enjeux de l'adaptation dans l'ensemble des actions de l'État et des territoires.

## LA TRAJECTOIRE DE RÉCHAUFFEMENT DE RÉFÉRENCE POUR L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Pour la France métropolitaine, qui se réchauffe plus vite que d'autres territoires dans le monde, le scénario tendanciel du Giec implique une hausse des températures moyennes de 2 °C en 2030, 2,7 °C en 2050 et 4 °C en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle (*voir p. 25*). Soumise à une consultation du public en 2023, cette trajectoire est devenue la trajectoire nationale de réchauffement de référence pour l'adaptation de la France au changement climatique (TRACC, *voir glossaire*).

Les données relatives au climat futur selon la TRACC sont progressivement améliorées et leur accès facilité via notamment le portail en ligne Drias de Météo-France. Cela doit permettre à l'ensemble des acteurs de mieux connaître les conséquences du changement climatique pour les territoires et les activités qui les concernent et de construire en conséquence leur stratégie d'adaptation.



# Annexes

- Les différents formats d'inventaire de GES
- Quelques facteurs d'émissions
- Glossaire
- Sites utiles

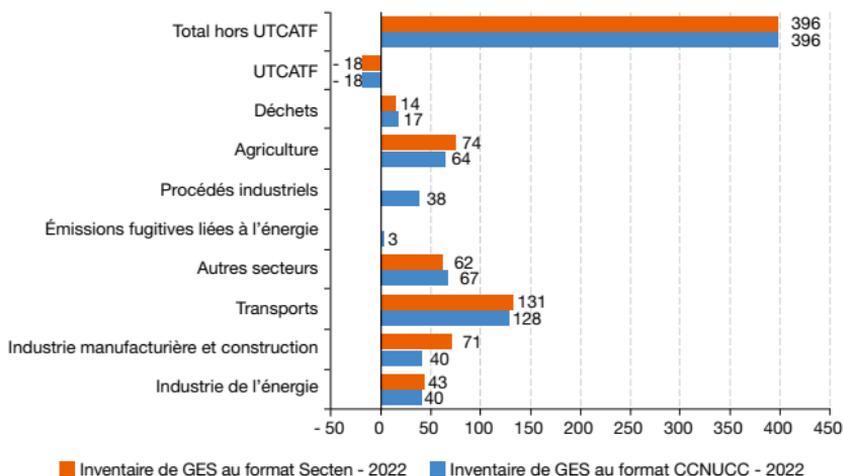


## Les différents formats d'inventaire de GES

En France, plusieurs formats d'inventaire cohabitent. La référence internationale est l'inventaire des GES au format dit CCNUCC (Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques). C'est le document officiel communiqué par les États dans le cadre des engagements politiques internationaux de lutte contre le changement climatique. L'inventaire au format Secten (secteurs économiques et énergie) a été développé par le Citepa à la demande du ministère en charge du climat pour délivrer une information plus accessible dans sa lecture. Le format Secten est utilisé pour la définition et l'évaluation des politiques publiques climatiques nationales, et notamment de la stratégie nationale bas-carbone (SNBC).

### COMPARAISON DES INVENTAIRES AU FORMAT CCNUCC ET AU FORMAT SECTEN

En Mt CO<sub>2</sub> éq



Champ : périmètre Kyoto (métropole et outre-mer appartenant à l'UE).

Sources : Citepa, 2024 - inventaire au format Secten et tables CRF-FRK (CCNUCC)

Bien qu'équivalents en masse totale, les inventaires aux formats CCNUCC et Secten présentent une répartition sectorielle des émissions légèrement différente.

L'inventaire au format CCNUCC rapporte les émissions strictement à l'activité qui en est la source (exemple : les émissions liées à l'usage de la climatisation dans les véhicules routiers proviennent de la source « procédés industriels » ; les émissions des engins agricoles sont inventoriées dans la catégorie « énergie »).

L'inventaire au format Secten privilégie la cohérence sectorielle (exemple : les émissions de la climatisation des véhicules sont affectées aux « transports » ; les émissions des engins agricoles sont rattachées au secteur « agriculture »).

# Quelques facteurs d'émissions

## FACTEURS D'ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> DE LA COMBUSTION DES PRINCIPAUX COMBUSTIBLES FOSSILES

Lignite (charbon pauvre en énergie)	4,2 t CO <sub>2</sub> /tep	Charbon (à coke, sous-bitumeux ou autres bitumeux)	4,0 t CO <sub>2</sub> /tep
Gazole/diesel ou pétrole brut	3,1 t CO <sub>2</sub> /tep	Essence	2,9 t CO <sub>2</sub> /tep
Gaz de pétrole liquéfié (GPL)	2,6 t CO <sub>2</sub> /tep	Gaz naturel (méthane)	2,3 t CO <sub>2</sub> /tep

Note : PRG à 100 ans, facteurs d'après le 4<sup>e</sup> rapport du Giec (AR 4).

Source : Giec, 2019

Les facteurs d'émissions de CO<sub>2</sub> indiquent la quantité de CO<sub>2</sub> émise lors de la combustion d'un combustible donné et pour une unité d'énergie (ici en tep). Le cas de la biomasse n'est pas traité ici : on considère que les émissions directes de CO<sub>2</sub> liées à la combustion de biomasse sont compensées par l'absorption du CO<sub>2</sub> lors de la croissance de la plante. Si ce n'est pas le cas, les émissions non compensées sont enregistrées dans le secteur UTCATF.

## FACTEURS D'ÉMISSIONS ASSOCIÉS À DES PRODUCTIONS USUELLES

Le bilan GES est construit sur une analyse du cycle de vie (ACV) qui intègre les émissions en amont et en aval de la production. Par exemple, pour 1 MWh produit par une centrale nucléaire, le bilan GES comprend les émissions liées à l'extraction et au traitement du minerai, au transport, à l'enrichissement, à la production d'électricité (dont la construction et la maintenance des centrales), au traitement du combustible usé et au stockage des déchets.

Secteur	Facteurs d'émissions
Production d'électricité	1,06 t CO <sub>2</sub> /MWh pour une centrale à charbon
	0,418 t CO <sub>2</sub> /MWh pour une centrale à gaz
	0,0037 t CO <sub>2</sub> éq/MWh pour une centrale nucléaire
Industrie	~ 2 t CO <sub>2</sub> éq/tonne d'acier non recyclé
	~ 0,8 t CO <sub>2</sub> /tonne de ciment Portland
Agriculture et forêts	~ 28 kg éq CO <sub>2</sub> /kg de poids net de bœuf cru
	~ 0,9 kg éq CO <sub>2</sub> /kg de poids net de lentilles sèches

Champ : France continentale.

Source : Base Empreinte, Ademe

## Glossaire

**Anthropique** : relatif aux activités humaines (industrie, agriculture...).

**Bouquet énergétique primaire** : pour une zone géographique donnée, répartition des consommations des différentes sources d'énergie avant leur transformation pour être mise à disposition des utilisateurs.

**CCNUCC** : Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (UNFCCC en anglais pour *United Nations Framework convention on Climate Change*).

**CO<sub>2</sub> équivalence (CO<sub>2</sub> éq)** : méthode de mesure des émissions de gaz à effet de serre qui prend en compte le pouvoir de réchauffement de chaque gaz relativement à celui du CO<sub>2</sub> ; **Mt CO<sub>2</sub> éq** : millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> ; **Gt CO<sub>2</sub> éq** : milliards de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>.

**EDGAR** : base de données mondiale sur les émissions anthropiques de gaz à effet de serre et de pollution atmosphérique, produite par le Centre commun de recherche (CCR ou *Joint Research Center*) de la Commission européenne. Elle fournit des estimations indépendantes des inventaires nationaux officiels récoltés par la CCNUCC. Les chiffres peuvent donc sensiblement diverger du fait de méthodologies différentes (facteurs d'émission, répartition sectorielle, sources de données...). Ils permettent d'avoir des données comparables pour le monde entier depuis 1970.

**Émissions fugitives** : émissions non intentionnelles, fuites.

**Énergies renouvelables (EnR)** : il s'agit des énergies dérivées de processus naturels en perpétuel renouvellement. Les énergies renouvelables purement électriques comprennent l'hydraulique, l'éolien, l'énergie marémotrice, le solaire photovoltaïque. Les énergies renouvelables thermiques comprennent le bois de chauffage, les résidus de bois et de récoltes incinérés, les déchets urbains et industriels d'origine biologique incinérés, le biogaz, les

biocarburants, le solaire thermique, la géothermie valorisée sous forme de chaleur ou d'électricité et les pompes à chaleur.

**ESR** : *Effort Sharing Regulation*. Adopté en 2018, le règlement sur la répartition de l'effort (RRE) fixe des objectifs nationaux en matière de réduction des émissions dues à des secteurs qui ne relèvent pas du système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne : transport routier, chauffage des bâtiments, agriculture, petites installations industrielles et gestion des déchets.

**ETS** : *Emissions Trading System*. Système d'échange de quotas d'émission de CO<sub>2</sub> (SEQE).

**GES** : gaz à effet de serre, constituants gazeux de l'atmosphère, tant naturels qu'anthropiques, qui absorbent et réémettent le rayonnement infrarouge.

**Giec** : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, créé par l'Organisation météorologique mondiale et le Programme des Nations unies pour l'environnement, chargé d'organiser la synthèse des travaux scientifiques sur le changement climatique (IPCC en anglais pour *Intergovernmental Panel on Climate Change*).

**Inventaire** : l'inventaire des gaz à effet de serre d'un territoire donné est un tableau par grand secteur qui présente les émissions sous une forme simple exploitable par toute personne qui souhaite un panorama objectif. Les inventaires sont réalisés en appliquant les principes méthodologiques définis par le Giec. Les inventaires sont publiés sur le site de la CCNUCC.

**OCDE** : Organisation de coopération et de développement économiques, créée en 1948 et qui rassemble 38 pays membres. Plusieurs organisations intergouvernementales lui sont rattachées, notamment l'Agence internationale de l'énergie, le Forum international des transports et l'Agence pour l'énergie nucléaire.

**PIB** : produit intérieur brut. Mesure de la richesse créée par un pays sur une période. Sa mesure en parité de pouvoir d'achat (PPA) permet de réaliser des comparaisons entre les pays.

**PRG** : pouvoir ou potentiel de réchauffement global. Permet, sur une période donnée, de comparer les contributions de différents gaz à effet de serre sur le réchauffement global. Il convient de noter que les PRG à 100 ans des divers GES ont varié au fil des rapports du Giec. Cela est normal, car les PRG, qui reflètent des effets comparés à celui du CO<sub>2</sub>, sont en effet dépendants :

- des concentrations des divers gaz à effet de serre déjà présents dans l'atmosphère ;
- des cycles naturels des gaz considérés, qui conditionnent leur rythme d'épuration de l'atmosphère, et donc leur « durée de vie » dans l'air.

Les PRG utilisés dans les parties 2, 3 et 4 pour passer en CO<sub>2</sub> éq à partir des données CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O se basent sur les PRG à 100 ans de l'AR5 du Giec.

**Procédés industriels** : catégorie regroupant les émissions de gaz à effet de serre des procédés industriels associés à des transformations chimiques ou physiques autres que la combustion d'énergie, telles que la décarbonation lors de la production du ciment.

**Quota d'émission** : unité de compte du système de marché carbone. Représente une tonne de CO<sub>2</sub>.

**Réserves fossiles** : quantités de pétrole, gaz et charbon récupérables dans des gisements déjà découverts et sur la base des contraintes économiques et techniques actuelles.

**Scénario *Baseline 2007*** : ce scénario, préparé pour la Commission européenne par le laboratoire E3M de l'*Institute of Communication and Computer Systems at the National Technical University* d'Athènes, présente

des projections pour le système énergétique de l'UE à horizon 2030. Il prend en compte les politiques implémentées dans les États membres jusqu'à fin 2006.

**Soutes internationales** : émissions liées aux transports internationaux par voies aérienne et maritime.

**tep** : tonne-équivalent pétrole. Unité de mesure de l'énergie.

**TRACC** : trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique pour la France.

**UTCATF** : utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (LULUCF en anglais pour *Land Use, Land Use Change and Forestry*).

## Sites utiles

<b>Ademe</b>	Agence de la transition écologique <a href="http://www.ademe.fr">www.ademe.fr</a> Base Empreinte de l'Ademe <a href="http://base-empreinte.ademe.fr">base-empreinte.ademe.fr</a>
<b>AEE</b>	Agence européenne pour l'environnement <a href="http://www.eea.europa.eu">www.eea.europa.eu</a>
<b>AIE</b>	Agence internationale de l'énergie <a href="http://www.iea.org">www.iea.org</a>
<b>CCNUCC</b>	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques <a href="http://unfccc.int">unfccc.int</a>
<b>Citepa</b>	Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique <a href="http://www.citepa.org">www.citepa.org</a>
<b>Commission européenne</b>	Direction générale de l'action climatique <a href="http://climate.ec.europa.eu/index">climate.ec.europa.eu/index</a> EUTL - <i>European Union Transaction Log</i> <a href="http://ec.europa.eu/clima/ets">ec.europa.eu/clima/ets</a>
<b>Copernicus</b>	La Terre vue par l'Europe <a href="http://www.copernicus.eu">www.copernicus.eu</a>
<b>Drias les futurs du climat</b>	Météo-France, IPSL, CERFACS <a href="http://www.drias-climat.fr">www.drias-climat.fr</a>
<b>Giec</b>	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat <a href="http://www.ipcc.ch">www.ipcc.ch</a>
<b>HCC</b>	Haut conseil pour le climat <a href="http://www.hautconseilclimat.fr">www.hautconseilclimat.fr</a>

<b>I4CE</b>	<i>Institute for Climate Economics</i> <a href="http://www.i4ce.org">www.i4ce.org</a>
<b>Ministère en charge du climat</b>	Ministère de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques <a href="http://www.ecologie.gouv.fr">www.ecologie.gouv.fr</a> SDES - Commissariat général au développement durable <a href="http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr">www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr</a> Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) <a href="http://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/strategie-nationale-bas-carbone-snbc">www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/strategie-nationale-bas-carbone-snbc</a> Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) <a href="http://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/programmations-pluriannuelles-lenergie-ppe">www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/programmations-pluriannuelles-lenergie-ppe</a> Deuxième Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) <a href="http://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2018.12.20_PNACC2.pdf">www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2018.12.20_PNACC2.pdf</a>
<b>NOAA</b>	<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i> <a href="http://www.noaa.gov">www.noaa.gov</a>
<b>Météo-France</b>	Climat HD <a href="http://meteofrance.com/climathd">meteofrance.com/climathd</a>
<b>Université Paris-Dauphine - CGEMP</b>	Centre de géopolitique de l'énergie et des matières premières <a href="http://www.cgemp.dauphine.fr">www.cgemp.dauphine.fr</a> Chaire Économie du climat <a href="http://www.chaireeconomieduclimat.org">www.chaireeconomieduclimat.org</a>

### Conditions générales d'utilisation

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille - 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (loi du 1<sup>er</sup> juillet 1992 - art. L.122-4 et L.122-5 et Code pénal art. 425).

**Dépôt légal** : novembre 2024  
**ISSN** : 2555-8138 (en ligne)  
2555-7580 (imprimé)

**Directrice de publication** : Béatrice Sédillot  
**Coordination éditoriale** : Amélie Glorieux-Freminet  
**Infographie** : Bertrand Gaillet  
**Cartographie** : Antea  
**Maquettage et réalisation** : Agence Efil, Tours



Cette publication, par son organisation et le choix des thèmes abordés, a pour ambition d'informer un public le plus large possible sur le changement climatique, ses mécanismes, causes et effets ainsi que sur les dispositifs mis en place pour le circonscrire, aux échelles internationale, européenne et nationale.

Elle fournit en particulier des statistiques détaillées sur les émissions de gaz à effet de serre dans le monde, en Europe et en France.



**Chiffres clés  
du climat**  
France, Europe  
et Monde



**Service des données et études statistiques (SDES)**

Tour Séquoia – 92055 La Défense cedex  
Contact : [diffusion.sdes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr](mailto:diffusion.sdes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr)

**Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC)**

Tour Séquoia – 92055 La Défense Cedex  
Contact : [dceea.dgrec@developpement-durable.gouv.fr](mailto:dceea.dgrec@developpement-durable.gouv.fr)