

partie 6

# Émissions de CO<sub>2</sub> dues à la combustion d'énergie

— Les émissions réelles de CO<sub>2</sub> liées à la combustion d'énergie en France métropolitaine ont augmenté de 8,5 % en 2021, dans un contexte de reprise progressive de la consommation d'énergie après la chute provoquée par la crise sanitaire. À climat constant, la reprise est un peu moindre (+ 4,1 %) en raison de températures plus froides en 2021. Sur le plus long terme, les émissions réelles se sont repliées de 24,3 % depuis 1990 (- 19 % entre 1990 et 2019). Les transports demeurent le premier secteur émetteur de CO<sub>2</sub> (42 %), devant le résidentiel et le tertiaire (23 %), l'industrie (17 %), la branche énergie (14 %) et l'agriculture et la pêche (4 %).



## 6. Rebond partiel des émissions de CO<sub>2</sub> dues à la combustion d'énergie

Le bilan de l'énergie fournit une estimation des émissions de CO<sub>2</sub> liées à la combustion d'énergie. Cette première estimation n'est pas aussi complète et précise que l'inventaire national transmis dans le cadre du Protocole de Kyoto à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (qui comptabilise l'ensemble des gaz à effet de serre et qui contient également les émissions non liées à la combustion d'énergie, cf. encadré), mais elle est disponible plus tôt et propose également des séries corrigées des variations climatiques.

Les émissions réelles de CO<sub>2</sub> liées à la combustion d'énergie rebondissent de 8,5 % en France métropolitaine en 2021, pour atteindre 278 MtCO<sub>2</sub> (figure 6.1), sans retrouver leur niveau d'avant-crise (- 6,2 % entre 2019 et 2021). Les transports, qui avaient contribué à plus de la moitié de la baisse de 2020, retrouvent un niveau égal à 95 % de celui de 2019. Le secteur de l'industrie retrouve son niveau d'avant-crise après une baisse de 11 % en 2020. Les émissions de la branche énergie ont également connu une baisse importante en 2020 (- 26 %), notamment du fait de l'arrêt de raffineries. Elles ne repartent pas en 2021 (- 1,5 %), certaines installations restant arrêtées une partie de l'année et une raffinerie ayant fermé définitivement au premier trimestre (cf. 3.1). Corrigée des variations climatiques, la hausse des émissions est de 4,1 %, l'année 2021 ayant été plus froide. Les émissions diminuent pour le gaz naturel (- 3 %) mais augmentent pour les autres énergies : + 28 % pour le charbon et + 5 % pour la combustion de produits pétroliers et les déchets non renouvelables.

À plus long terme, les émissions réelles sont inférieures de 24,3 % au niveau de 1990 : après une quasi-stabilité globalement sur la période 1990-2005 (+ 0,3 % en moyenne par an), elles ont diminué entre 2005 et 2019 à un rythme annuel moyen de - 1,8 %. Malgré la baisse exceptionnelle connue en 2020, les réductions d'émissions devront s'intensifier pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050, cible fixée par la loi Énergie et Climat adoptée en 2019. Cette dernière prévoit en effet une division des émissions de gaz à effet de serre (dont les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la combustion d'énergie représentent plus de 65 %) par un facteur supérieur à 6, ce qui correspondrait à une baisse annuelle moyenne d'au moins 3 % entre 1990 et 2050, et d'environ 5 % entre 2020 et 2050 au vu de l'évolution connue au cours des 30 dernières années.

Les transports (hors soutes aériennes et maritimes internationales) sont le premier secteur émetteur sur toute la période 1990-2021. Ils représentent 42 % du total en 2021. Les émissions sont quasi exclusivement associées à la combustion de produits pétroliers. Elles remontent de 12,1 % en 2021, sans retrouver leur niveau d'avant-crise.

Les transports sont le seul secteur pour lequel les émissions ont augmenté entre 1990 et 2019 (+ 3,8 %), avec un pic atteint au début des années 2000. La consommation énergétique est restée stable entre 2012 et 2019, mais l'incorporation croissante de biocarburants (dont les émissions liées à la combustion sont conventionnellement nulles) a contribué à faire légèrement baisser les émissions (- 0,2 % par an en moyenne sur la période 2012-2019).

Les émissions directes<sup>4</sup> du résidentiel et du tertiaire représentent 23 % du total (dont deux tiers pour le résidentiel et un tiers pour le tertiaire). Elles augmentent de 8 % après une baisse de 5,6 % en 2020, notamment à cause des températures basses en 2021 (à climat constant, ces émissions diminuent de 4 % après une légère augmentation de 0,5 % en 2020).

Sur le long terme et à climat constant, alors que la consommation finale d'énergie du secteur résidentiel et tertiaire métropolitain a nettement augmenté depuis 1990 (+ 15 %), les émissions directes sont inférieures de 28 % à leur niveau de 1990. Cette divergence est liée à la place croissante de l'électricité dans ces consommations (+ 12 points) et au recours accru au gaz naturel pour le chauffage (+ 5 points) au détriment des produits pétroliers (- 19 points).

La branche énergie, qui inclut notamment les émissions de la production d'électricité et de chaleur et celles des raffineries, représente 14 % des émissions totales. Les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la production d'électricité et de chaleur (y compris autoproducteurs) stagnent après une baisse continue depuis 2017. Depuis 1990, ces émissions ont fortement diminué (- 35,4 %), ce qui s'explique à la fois par une moindre utilisation des énergies fossiles pour la production d'électricité et de chaleur, et, au sein des énergies fossiles, par une baisse continue de la part du charbon (et du pétrole dans une moindre mesure) au profit du gaz naturel moins émetteur de CO<sub>2</sub>.

<sup>4</sup> Non compris les émissions indirectes liées à la production d'électricité et de chaleur commercialisée, celles-ci étant comprises dans la branche énergie.

## partie 6 : émissions de CO<sub>2</sub> dues à la combustion d'énergie

Les émissions directes<sup>4</sup> de l'industrie rebondissent en 2021 (+ 13 %) et représentent 17 % des émissions liées à l'énergie. Elles ont diminué de 32 % depuis 1990, alors que les consommations énergétiques du secteur ont baissé de 11 % dans le même temps. Le différentiel est lié au recul prononcé de l'utilisation des énergies les plus émettrices (produits pétroliers et charbon) au profit du gaz naturel et de l'électricité.

Dans l'agriculture et la pêche, les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la combustion d'énergie, en grande majorité dues à l'utilisation de produits pétroliers, s'élèvent à 10,4 MtCO<sub>2</sub> en 2021. Elles ont diminué de 7 % par rapport à 1990. La part de l'agriculture et de la pêche dans les émissions liées à la combustion reste limitée (3,8 %), en lien avec le faible poids du secteur dans la consommation totale d'énergie.

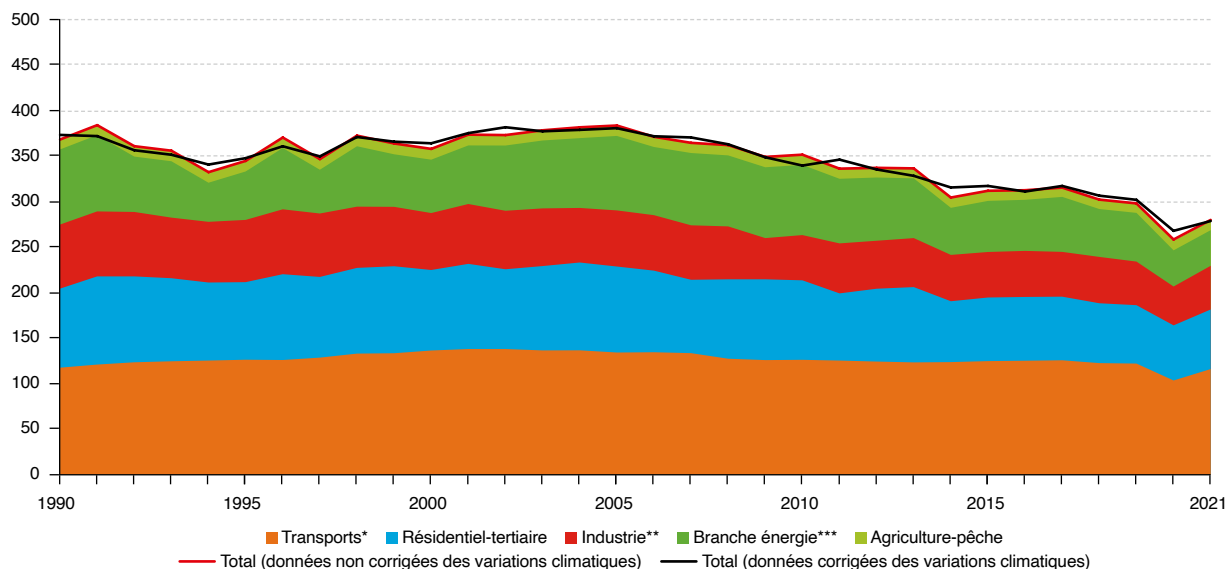
Tous secteurs confondus et à climat constant, les produits pétroliers restent de loin la principale source d'émissions

(58 % en 2021), bien que cette part soit en légère diminution par rapport à 1990 (figure 6.2). La part des émissions liées au gaz naturel (30 % du total) double quasiment sur la période (16 % en 1990), tandis que celle des émissions liées au charbon et à ses dérivés (9 % du total) diminue fortement (21 % en 1990), malgré une reprise par rapport à 2020 (+ 2 points). Enfin, la valorisation énergétique de déchets non renouvelables représente un peu plus de 2 % des émissions.

Dans les départements et régions d'outre-mer, les émissions liées à la combustion d'énergie s'élèvent en 2021 à 9,1 MtCO<sub>2</sub>. Elles sont principalement liées à la production d'énergie (4,6 MtCO<sub>2</sub>, réparties entre combustion de produits pétroliers et de charbon) et aux transports (5,8 MtCO<sub>2</sub> dont 3,5 pour le transport routier et 2,2 pour les liaisons aériennes DROM-métropole).

**Figure 6.1 : émissions de CO<sub>2</sub> dues à la combustion d'énergie par secteur entre 1990 et 2021**

En MtCO<sub>2</sub> (données non corrigées des variations climatiques, sauf indication contraire)



\* Hors transports internationaux maritimes et aériens.

\*\* Y compris hauts-fourneaux.

\*\*\* Y compris écart statistique.

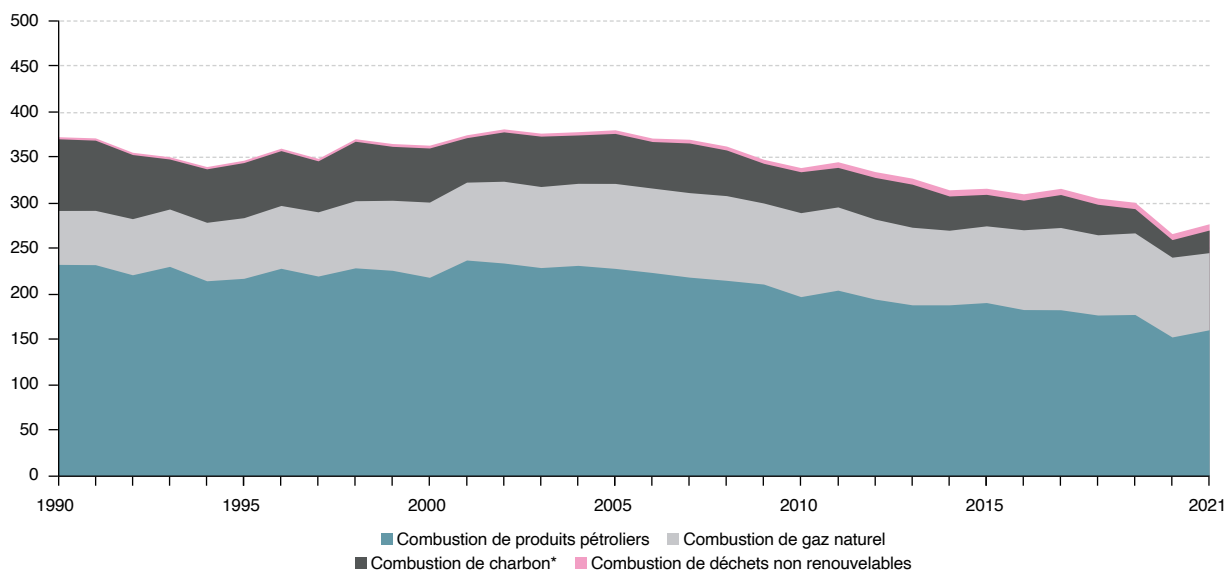
Note : contrairement au reste du bilan, les émissions des DROM ne sont pas comptabilisées ici.

Source : SDES, Bilan de l'énergie

<sup>4</sup> Non compris les émissions indirectes liées à la production d'électricité et de chaleur commercialisée, celles-ci étant comprises dans la branche énergie.

## partie 6 : émissions de CO<sub>2</sub> dues à la combustion d'énergie

**Figure 6.2 : émissions de CO<sub>2</sub> dues à la combustion d'énergie par source entre 1990 et 2021**  
En MtCO<sub>2</sub> (données corrigées des variations climatiques)



\* Y compris gaz sidérurgiques.

Note : contrairement au reste du bilan, les émissions des DROM ne sont pas comptabilisées ici.

Source : SDES, Bilan de l'énergie

## Méthode de calcul des émissions de CO<sub>2</sub> dues à la combustion d'énergie

Les émissions de CO<sub>2</sub> ici calculées sont celles issues de la combustion d'énergie fossile. Elles représentent près de 90 % des émissions totales de CO<sub>2</sub> et plus de 65 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) en France. Les autres émissions de GES proviennent essentiellement de l'UTCATF (utilisation des terres, changement d'affectation des terres et la foresterie) et de l'agriculture.

Le SDES applique des facteurs d'émissions aux consommations d'énergies fossiles (produits pétroliers, gaz, combustibles minéraux solides, déchets non renouvelables), hors usages non énergétiques.

Les émissions associées à la production d'électricité et de chaleur sont comptabilisées dans la branche énergie et non dans les secteurs consommateurs finaux.

Par ailleurs, contrairement au reste du bilan (mais de même que dans les inventaires), les hauts-fourneaux sont considérés comme faisant partie de l'industrie et non de la branche énergie en matière d'émissions de CO<sub>2</sub>.

Les inventaires officiels en matière d'émissions de gaz à effet de serre, dont le CO<sub>2</sub>, font appel à une méthodologie plus complexe, nécessitant des données plus détaillées. Ces inventaires couvrent l'ensemble des GES du Protocole de Kyoto et non le seul CO<sub>2</sub> issu de la combustion d'énergie (les émissions de CO<sub>2</sub> non énergétiques représentant 32 MtCO<sub>2</sub> en 2020 hors UTCATF, et celles des autres GES 104 MtCO<sub>2</sub>éq). Pour les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la combustion d'énergie, quelques différences subsistent, en particulier (figure 6.3) :

- Les émissions dues à l'autoproduction d'électricité sont affectées à la branche énergie dans le bilan de l'énergie, tandis qu'elles sont affectées aux secteurs consommant l'électricité, industrie notamment, pour les inventaires.
- Le SDES ne prend en compte les émissions des départements et régions d'outre-mer qu'à partir de 2011. Par conséquent, les évolutions depuis 1990 présentées ici sont estimées à périmètre constant, sur la France métropolitaine.

En conséquence, les émissions estimées ici ne sont pas directement comparables à celles des inventaires nationaux d'émissions.

Les inventaires officiels, tout comme les estimations du SDES, ne mesurent que les émissions de CO<sub>2</sub> dues aux activités sur le territoire national. Les émissions de gaz à effet de serre engendrées par la production des biens consommés sur le territoire, y compris ceux importés (« empreinte carbone »), sont estimées dans les *Chiffres Clés du climat*.



## partie 6 : émissions de CO<sub>2</sub> dues à la combustion d'énergie



**Figure 6.3 : émissions de CO<sub>2</sub> liées à la combustion d'énergie en 2020**

En MtCO<sub>2</sub> (données non corrigées des variations climatiques)

Branche	Inventaire national		Bilan de l'énergie	
Branche énergie	36,8		44,3	(a, b)
Industrie	41,6		42,6	(b, c)
Résidentiel-tertiaire	60,0		60,5	
Agriculture-pêche	10,4		10,9	
Transports	108,2		108,2	(d)
<b>Total</b>	<b>257,0</b>		<b>266,4</b>	

Notes : pour le bilan de l'énergie, le champ géographique est la métropole et les 5 DROM. L'inventaire national inclut en outre l'île de Saint-Martin (« périmètre Kyoto »), et les émissions correspondent aux quantités de CO<sub>2</sub> hors biomasse rapportées dans la catégorie CRF « 1 A. Fuel combustion activities (sectoral approach) ».

(a) Les émissions incluent un écart statistique dans le bilan de l'énergie, les consommations d'énergie de la branche énergie correspondant au solde entre les ressources et la consommation finale, à la différence de l'inventaire national, qui repose sur l'estimation directe des emplois.

(b) Les émissions dues à l'autoproduction d'électricité sont affectées à la branche énergie dans le bilan de l'énergie, tandis qu'elles sont affectées aux secteurs consommant l'électricité, l'industrie notamment, pour les inventaires.

(c) Une partie des émissions considérées ici comme relevant de la combustion d'énergie fossile dans l'industrie (notamment dans les hauts-fourneaux) sont allouées, dans les inventaires nationaux d'émissions, à la catégorie CRF « 2. Industrial Processes and Product Use ».

(d) Les émissions liées à la part fossile des biocarburants ne sont pas comptabilisées.

Sources : Citepa (inventaire format CCNUCC-KP, mars 2022) ; SDES, Bilan de l'énergie