

A photograph of the Arc de Triomphe in Paris, France, taken at sunset. The monument is silhouetted against a vibrant sky with shades of orange, pink, and purple. The image is framed by a semi-transparent, multi-colored gradient overlay that transitions from yellow on the left to blue on the right.

L'AFFAIRE DU SIÈCLE : L'ÉTAT A-T-IL RÉPARÉ LE PRÉJUDICE ÉCOLOGIQUE ?

ANALYSE DES CAUSES CONJONCTURELLES ET STRUCTURELLES
DES RÉDUCTIONS D'ÉMISSIONS 2021-2022

Cette étude a été réalisée par le collectif **eclaircies** à la demande des associations Greenpeace France, Notre affaire à tous et Oxfam France dans le cadre de la campagne de justice climatique « *L'Affaire du siècle* ».

Les auteurs remercient les experts externes ayant apporté leur regard et leurs précieux conseils à la rédaction de rapport :

- **Aurélien Bigo**, Chercheur sur la transition énergétique des transports, Chaire Energie et Prospérité¹
- **Christian Duquennoi**, Ingénieur de recherche à l'Irstea², spécialiste des déchets et de l'économie circulaire
- **Louis-Gaëtan Giraudet**, Directeur de recherche à l'École des Ponts ParisTech et au CIREC, spécialiste bâtiment
- **Léa Lugassy**, Docteure en agroécologie, diplômée d'AgroParisTech et titulaire d'un doctorat du Museum National d'Histoire Naturelle
- **Quentin Perrier**, économiste du climat
- **Xavier Poux**, Consultant agronome spécialiste des stratégies pour l'environnement
- **Philippe Quirion**, Directeur de recherche au CNRS, affecté au CIREC, spécialiste de l'énergie
- **Anaïs Voy-Gillis**, PhD - Chercheuse associée Industrie & Réindustrialisation, Université de Poitiers

¹ La chaire Energie et Prospérité a été créée en 2015 pour éclairer les décisions des acteurs publics et privés dans le pilotage de la transition énergétique. Hébergée par la Fondation du Risque, la chaire bénéficie du soutien de l'ADEME, de la Caisse des Dépôts, d'ENGIE et du groupe Renault.

² L'Irstea (Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture) est un organisme de recherche placé sous la double tutelle des ministères en charge de la recherche et de l'agriculture.

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Le 14 octobre 2021, le tribunal administratif de Paris a enjoint au Premier ministre et aux ministres compétents de prendre toutes les mesures sectorielles propres à faire cesser le préjudice écologique, conséquence de sa carence en matière de lutte contre le changement climatique. Il a ainsi ordonné à l'État de compenser de manière proactive le dépassement du plafond d'émissions fixé par le premier budget carbone au 31 décembre 2022, au plus tard.

Le présent rapport vise à apporter un éclairage supplémentaire quant à la mise en œuvre effective - ou non - par l'État de la décision du 14 octobre 2021 relative au dossier de *L'Affaire du Siècle*.

Depuis la condamnation du tribunal administratif, le retard pris par l'État sur ses engagements climatiques n'a pas été rattrapé dans la majorité des scénarios analysés.

Sur la base des inventaires d'émissions de gaz à effet de serre produits par le CITEPA, il est possible d'analyser les émissions territoriales de la France au cours des dernières années afin de vérifier si l'injonction de réparation du préjudice écologique ordonné par le tribunal administratif de Paris en octobre 2021 a bien été respectée par l'État. Compte tenu des différentes interprétations possibles de l'injonction du juge, tant sur le périmètre temporel à considérer pour la réparation que sur la version des données d'émissions du CITEPA à utiliser, différents jeux d'hypothèses ont été testés.

Il en résulte que le préjudice ne peut être considéré comme réparé que dans un seul jeu d'hypothèses, particulièrement favorable à l'État.

En effet, le préjudice ne s'avère compensé que dans la double hypothèse 1/ où la compensation initialement dimensionnée par le juge (15 millions de tonnes d'équivalent CO₂) devrait être réduite à 5 MtCO₂e au regard de la mise à jour 2023 des données CITEPA portant sur la période du premier budget carbone (2015-2018), et 2/ où cette compensation devait être réalisée à partir du 1er janvier 2021.

L'hypothèse selon laquelle la période de réparation du préjudice démarrerait dès le début de l'année 2020 n'a pas été explorée. En effet, le tribunal administratif de Paris avait déjà ramené le préjudice initial de 62 MtCO₂e à 15 MtCO₂e en raison des "réductions substantielles de l'année 2020". Inclure l'année 2020 dans l'analyse de la réparation du préjudice reviendrait à compter deux fois les effets de la COVID-19.

Dès lors, si le tribunal maintient à 15 MtCO₂e le quantum du préjudice écologique restant à réparer, il apparaît que le retard n'a pas été rattrapé, quelle que soit la fenêtre temporelle considérée pour l'application de la réparation.

De même, si le tribunal décide qu'il est nécessaire de retrancher aux baisses d'émissions constatées la part des réductions d'émissions qui n'est pas imputable à l'action du gouvernement, le retard pris sur le premier budget carbone n'est pas rattrapé.

Le présent rapport démontre que les baisses d'émissions constatées depuis le prononcé de l'injonction du tribunal administratif de Paris ne sont pas toutes directement dues à des mesures sectorielles propres à réparer le préjudice écologique résultant du dépassement du premier budget carbone.

Pour y parvenir, le rapport reprend et approfondit la méthodologie développée par le Haut Conseil pour le Climat dans son rapport annuel de juin 2023. En effet, la présente étude se fonde sur une analyse de l'origine des dynamiques et de la durabilité des évolutions d'émissions par secteur d'activité. A partir de ce travail, elle propose de quantifier la part des baisses d'émissions imputable à des phénomènes conjoncturels.

Deux secteurs sont responsables des baisses d'émissions de la France entre 2021 et 2022 : le secteur du bâtiment et le secteur de l'industrie manufacturière et de la construction. Dans ces deux secteurs, les analyses démontrent que les baisses d'émissions observées en 2022 par rapport à 2021 sont dues à 74% à des facteurs conjoncturels, notamment la douceur des températures automnales et la crise énergétique. Par conséquent, 11,9 MtCO_{2e} des baisses d'émissions constatées dans ces secteurs ne sont pas imputables à une action structurelle de l'État, mais à des phénomènes conjoncturels.

Sur la même période, les autres secteurs (transport, agriculture, déchets, production d'énergie) ont vu leurs émissions soit stagner, soit augmenter.

Dès lors, sans les baisses d'émissions conjoncturelles, il est probable que les émissions de gaz à effet de serre totales de la France auraient augmenté entre 2021 et 2022.

Plus généralement, depuis le jugement du 14 octobre 2021, les baisses d'émissions constatées ont été principalement portées par l'inflation des prix du gaz et une sobriété subie.

En définitive, l'étude conclut que, d'un point de vue quantitatif, le préjudice ne saurait être regardé comme réparé en toute hypothèse. Ce n'est qu'à la faveur d'une des interprétations possibles des données chiffrées (*v. supra*) que les baisses d'émissions constatées pourraient être regardées comme suffisantes pour compenser le préjudice écologique au 31 décembre 2022. Elle atteste également que, d'un point de vue qualitatif, les baisses d'émissions constatées sur la période 2021-2022 ont principalement résulté de contraintes extérieures, conjoncturelles et non pérennes ; elles ne s'appuient donc pas sur des actions structurelles, spécifiques, propres à maintenir la France sur une trajectoire de décarbonation de long terme.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ EXÉCUTIF	3
PARTIE I Peut-on considérer que l'État a compensé le préjudice écologique ?.....	6
Synthèse	6
Notre compréhension du périmètre des injonctions faites à l'État par le Tribunal administratif de Paris en octobre 2021.....	7
Analyse arithmétique de la compensation du préjudice	10
Pertinence d'une analyse qualitative des récentes baisses d'émissions et de leurs origines.....	12
PARTIE II Analyses des causes conjoncturelles et structurelles des baisses d'émissions 2021-2022.....	23
1. Première méthode : analyse des variations des consommations d'énergie par secteur.....	23
Synthèse	23
La baisse des émissions françaises en 2022 provient de deux secteurs : le bâtiment et l'industrie	25
Analyse des facteurs d'évolution des émissions 2021-2022 par secteur.....	26
2. Seconde méthode : analyse des évolutions des leviers structurants de la transition	44
Synthèse	44
Analyse par les leviers structurants de la transition.....	44
Conclusion et résultats principaux.....	57
GLOSSAIRE.....	60
ANNEXES	61

PARTIE I

Peut-on considérer que l'État a compensé le préjudice écologique ?

Synthèse

Cette première partie vise à apporter un éclairage quant à la mise en œuvre effective - ou non - par l'État de la décision du 14 octobre 2021 relative au dossier de *L'Affaire du Siècle*.

Il s'inscrit dans une volonté de complémentarité, d'une part avec les données quantitatives produites par le CITEPA, qui permettent une analyse arithmétique de la compensation du préjudice écologique, et d'autre part avec les analyses qualitatives du Haut Conseil pour le Climat, qui s'interrogent sur l'origine et la durabilité des récentes baisses d'émissions.

Analyse quantitative de la mise en œuvre de la décision du tribunal

A partir des données CITEPA les plus récentes, et de notre compréhension du périmètre des injonctions faites à l'État par le tribunal en octobre 2021, la présente Partie 1 examine si le retard pris par l'État par rapport au premier budget carbone, dont le Tribunal administratif avait chiffré le reliquat à 15 millions de tonnes d'équivalent CO₂ (15 MtCO₂e) en 2021, a bien été rattrapé arithmétiquement.

Il en ressort que c'est uniquement en retenant des hypothèses et des données favorables à l'État concernant le dimensionnement du préjudice et la période d'application de la compensation, que l'État pourrait être regardé comme ayant respecté l'injonction du juge, d'un point de vue arithmétique. A l'inverse, tout autre jeu d'hypothèses permet de conclure à l'absence de réparation du préjudice sur la période visée par le Tribunal.

Une analyse qualitative de la mise en œuvre de la décision du tribunal est-elle également nécessaire ?

Une approche purement arithmétique ne permet pas de déterminer si les mesures sectorielles prises par le Premier ministre et les ministres compétents, dans le prolongement de la décision rendue par le Tribunal, sont bien à l'origine des baisses d'émissions constatées.

Dans la lignée des travaux réalisés par plusieurs acteurs institutionnels (CITEPA, Haut conseil pour le climat, Expertenrat für Klimafragen³, Cour des comptes européenne), les parties 2 et 3 proposeront deux méthodologies complémentaires permettant d'analyser l'incidence des facteurs extérieurs à l'action publique sur la baisse des émissions observée en 2021 et 2022.

Notre compréhension du périmètre des injonctions faites à l'État par le Tribunal administratif de Paris en octobre 2021

Dimensionnement du préjudice

Le 14 octobre 2021, le tribunal administratif de Paris a enjoint au Premier ministre et aux ministres compétents de prendre les mesures permettant de réparer le préjudice écologique résultant du dépassement du plafond d'émissions fixé par le premier budget carbone (2015-2018). Cette réparation devait être effective, au plus tard, le 31 décembre 2022⁴.

Le premier budget carbone, qui fixait une quantité annuelle moyenne d'émissions de 440 MtCO₂e/an sur la période 2015-2018, avait en effet été dépassé de 62 MtCO₂e⁵ d'après les données du CITEPA disponibles à l'époque de la décision. Compte tenu des baisses d'émissions significatives ayant eu lieu sur l'année 2020 sous l'effet notamment de la pandémie de COVID-19, le tribunal a constaté que le préjudice avait été en partie compensé en 2020, mais perdurait à hauteur de 15 MtCO₂e.

Le tribunal a donc ordonné à l'État de "réparer le préjudice écologique à hauteur de la part non compensée d'émissions de gaz à effet de serre au titre du premier budget carbone, soit 15 MtCO₂e"⁶.

Dans son rapport Secten 2022, publié quelques mois après la décision du tribunal, le CITEPA a réévalué les émissions réelles de la France sur la période 2015-2018 à 455,8 MtCO₂e/an (contre 455,5 MtCO₂e/an à la date du jugement), soit un dépassement moyen annuel du budget carbone de 15,8 MtCO₂e/an (contre 15,5 MtCO₂e/an à la date du jugement) et un dépassement total de 63,2 MtCO₂e sur la période (contre 62 MtCO₂e à la date du jugement)⁷.

³ L'Expertenrat für Klimafragen (ERK), ou « Conseil d'experts pour les questions climatiques », est un organisme basé à Berlin créé en août 2020 sur la base de la loi fédérale allemande sur la protection du climat (KSG). Il examine les données d'émission présentées par l'Agence fédérale de l'environnement et soumet une évaluation des risques des données publiées au gouvernement fédéral et au Bundestag allemand. Il est l'équivalent du Haut conseil pour le climat (HCC) en Allemagne.

⁴ Tribunal administratif de Paris, jugements N°s 1904967, 1904968, 1904972, 1904976/4-1, 14 octobre 2021 <http://paris.tribunal-administratif.fr/content/download/184990/1788790/version/1/file/1904967BIS.pdf>

⁵ À la date du jugement, le juge avait estimé à 62 MtCO₂e le dépassement sur la période d'après les données provisoires du CITEPA. Voir Tribunal administratif de Paris, jugements N°s 1904967, 1904968, 1904972, 1904976/4-1, 14 octobre 2021 <http://paris.tribunal-administratif.fr/content/download/184990/1788790/version/1/file/1904967BIS.pdf>

⁶ Tribunal administratif de Paris, jugements N°s 1904967, 1904968, 1904972, 1904976/4-1, 14 octobre 2021 <http://paris.tribunal-administratif.fr/content/download/184990/1788790/version/1/file/1904967BIS.pdf>

⁷ CITEPA, Affaire du siècle : quelle situation maintenant que l'échéance du 31 décembre 2022 est passée ? 26 janvier 2023. https://www.citepa.org/fr/2023_01_b12/

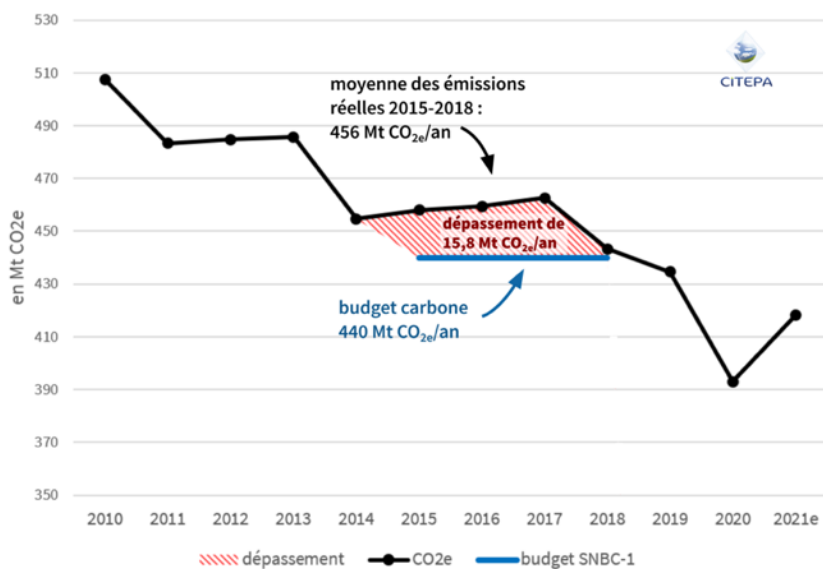


Figure 1 - Dépassement des émissions de GES pour le budget carbone 2015-2018, d'après les données Secten éd. 2022 (source : CITEPA⁹). Selon cette estimation, la France a dépassé ses objectifs annuels 2015-2018 de 15,8 MtCO₂e/an en moyenne, soit un dépassement total de 63,2 MtCO₂e sur la période. Note : le graphique indique une moyenne d'émissions réelles de 456 MtCO₂e/an, qui est un arrondi du 455,8 MtCO₂e/an cité *supra*.

Pour autant, le dernier rapport Secten, publié en juin 2023⁹, revoit légèrement à la baisse les émissions territoriales réelles de la période 2015-2018, et réévalue le dépassement du premier budget à 13 MtCO₂e/an, soit 52 MtCO₂e sur l'ensemble de la période, et non plus 63,2 MtCO₂e¹⁰ comme estimé dans son édition 2022.

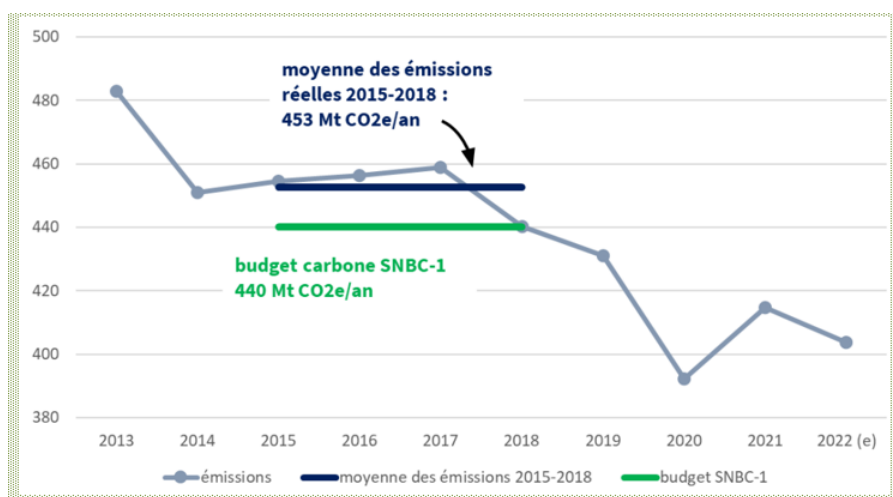


Figure 2 - Dépassement des émissions de GES pour le budget carbone 2015-2018, d'après les données Secten éd. 2023 (source : CITEPA¹¹). Selon cette nouvelle estimation, la France a dépassé ses objectifs annuels en matière d'émissions de GES de +13 MtCO₂/an en moyenne entre 2015 et 2018, soit un dépassement total de 52 MtCO₂e sur la période.

⁸ *Ibid.*

⁹ CITEPA, 2023. Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques. Bilan des émissions en France de 1990 à 2022. Rapport Secten éd. 2023. <https://www.citepa.org/fr/secten/>

¹⁰ CITEPA, Affaire du siècle : les organisations demandent une astreinte d'un milliard d'euros pour obliger l'État à agir (15 septembre 2023). https://www.citepa.org/fr/2023_09_b04/

¹¹ *Ibid.*

Ainsi, l'évaluation du dépassement du budget carbone 2015-2018 a connu un certain nombre de changements au cours du temps : les 62 MtCO_{2e} sur lesquels s'est basé le juge en octobre 2021 ont d'abord été réévalués à 63,8 MtCO_{2e} (rapport Secten 2022) puis à 52 MtCO_{2e} (rapport Secten 2023). Cette dernière réévaluation étant postérieure au 31 janvier 2022, il serait possible de considérer qu'elle ne devrait pas avoir d'incidence sur l'évaluation du préjudice constaté par le juge¹².

Néanmoins, pour ne pas écarter une hypothèse favorable à l'État, le présent rapport tient compte des données les plus récentes du CITEPA. Il examine donc la possibilité que le quantum du préjudice écologique restant à réparer soit lui-même réduit, compte tenu de la révision à la baisse du dépassement 2015-2018 issue de l'édition 2023 du rapport Secten.

Sur cette base, en considérant que le dépassement du budget carbone 2015-2018 serait inférieur de 10 MtCO_{2e} -au chiffre retenu par le Tribunal administratif (52 MtCO_{2e} au lieu de 62 MtCO_{2e}), le reliquat du préjudice restant à compenser avant le 31 décembre 2022 **passerait ainsi de 15 MtCO_{2e} à 5 MtCO_{2e}.**

Période d'application de la compensation

Le tribunal administratif a ordonné que "la réparation du préjudice constaté (...) soit effective au 31 décembre 2022 au plus tard"¹³.

Se pose alors la question de la date de début de la période d'application de la compensation par l'État. Il est légitime d'exclure sans risque l'année 2020 de ce périmètre, dans la mesure où le tribunal a justement réduit le quantum du préjudice à compenser (passage de 62 MtCO_{2e} à 15 MtCO_{2e}) au motif que les réductions substantielles de l'année 2020 "ont permis, pour partie, de réparer le préjudice"¹⁴. La date de début de période d'application de la compensation par l'État peut alors être, selon interprétation :

- Soit juste après l'année 2020, au **1^{er} janvier 2021** ;
- Soit à la date du jugement, le **14 octobre 2021**.

Ces deux dates possibles seront explorées dans la section suivante.

¹² La décision du tribunal du 14/10/2021 énonce en effet que le préjudice était établi à 15 MtCO_{2e} "sous réserve d'un ajustement au regard des données estimées du CITEPA au 31 janvier 2022".

¹³ Tribunal administratif de Paris, jugements N°s 1904967, 1904968, 1904972, 1904976/4-1, 14 octobre 2021

¹⁴ *Ibid.*

Analyse arithmétique de la compensation du préjudice

Avant toutes considérations qualitatives sur les baisses d'émissions depuis la décision du tribunal, il convient d'évaluer si le retard pris par la France par rapport au premier budget carbone a bien été compensé sur le plan quantitatif.

La compensation sera considérée comme effectuée si et seulement si l'État est parvenu, sur la période considérée :

1. à respecter le budget carbone prévu par la SNBC-2 ;
2. et à effectuer des réductions supplémentaires à hauteur du préjudice constaté par le juge.

Concernant le respect du deuxième budget carbone (2019-2023)

Le deuxième budget carbone fixé par la SNBC révisée¹⁵ établit un objectif d'émissions de GES de 422 MtCO₂e/an en moyenne sur la période 2019-2023. D'après les données du rapport Secten 2023 du CITEPA¹⁶, les émissions annuelles de la France sur la période 2019-2022 ont été de 410 MtCO₂e par an en moyenne. La tendance indique donc "un probable respect de ce budget carbone révisé"¹⁷, sous réserve des données d'émissions de 2023.

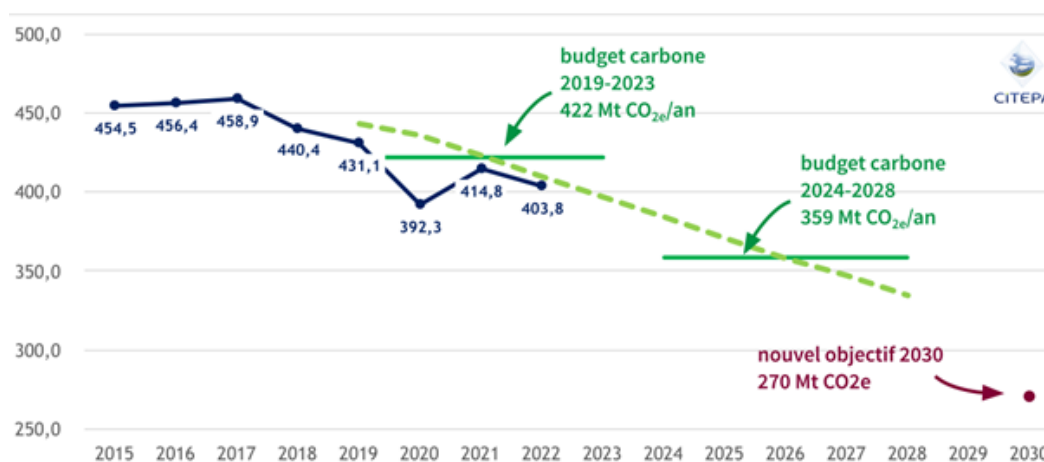


Figure 3 - Trajectoire d'émissions de GES de la France par rapport aux budgets carbone annuels moyens 2019-2023 et 2024-2028 (source : CITEPA¹⁸). Sur un plan purement arithmétique, la France respecte pour l'instant le deuxième budget carbone (2019-2023). Les émissions annuelles moyennes (410 MtCO₂e) constatées sur la période sont en effet plus faibles que le plafond moyen d'émissions (422 MtCO₂e) fixé par la SNBC 2.

¹⁵ Ministère de la transition écologique et solidaire, Stratégie nationale bas carbone, mars 2020.

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2020-03-25_MTES_SNBC2.pdf

¹⁶ CITEPA, 2023. Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques. Bilan des émissions en France de 1990 à 2022. Rapport Secten éd. 2023.

¹⁷ CITEPA, Publication de l'édition 2023 du rapport Secten du CITEPA, 18 juillet 2023. https://www.citepa.org/fr/2023_07_a02/

¹⁸ *Ibid.*

Par ailleurs, des parts annuelles indicatives ont également été fixées par décret¹⁹ en 2020 (423 MtCO₂e pour 2021, 410 MtCO₂e pour 2022²⁰), ce qui permet une analyse par année du respect des objectifs d'émissions par l'État. Afin de procéder à l'analyse au pas mensuel, les données d'émissions mensuelles du CITEPA²¹ ont été utilisées, et les budgets carbone indicatifs annuels ont été répartis de manière homogène sur les mois de chaque année (35,3 MtCO₂e/mois pour 2021, 43,2 MtCO₂e/mois pour 2022). Les deux fenêtres temporelles possibles, janvier 2021-décembre 2022 d'une part, octobre 2021 - décembre 2022 d'autre part, peuvent donc être comparées.



Figure 4 - Émissions mensuelles de GES de la France entre janvier 2021 et décembre 2022, et comparaison avec les niveaux indicatifs des cibles d'émissions mensuelles (source : CITEPA, analyse éclaircies)

Aide à la lecture : les émissions territoriales de la France (trait bleu avec marques rondes) sont représentées au pas mensuel, de janvier 2021 à décembre 2022. Le budget carbone mensuel moyen, calculé en divisant par 12 le budget carbone annuel, est représenté en un trait horizontal violet pour 2021, noir pour 2022.

Pour un mois donné, les émissions respectent le budget carbone mensuel si le point bleu est en dessous des traits horizontaux, et le dépassent s'il est au-dessus. Sur la période 1 (janvier 2021 à décembre 2022), l'État a émis 14,4 millions de tonnes équivalent CO₂ de moins que le budget carbone à respecter. Sur la période 2 (octobre 2021 à décembre 2022), ne profitant plus de la large avance accumulée entre mai et septembre 2021, l'État respecte tout juste le budget carbone de la période (à 1 million de tonnes équivalent CO₂ près).

¹⁹ Décret n°2020-457 du 21 avril 2020 relatif aux budgets carbone nationaux et à la stratégie nationale bas-carbone.

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/joe_20200423_0099_0004%281%29.pdf

²⁰ A noter que le Ministère de la transition énergétique a procédé en juillet 2022 à un ajustement technique de ses budgets carbone faisant passer les parts indicatives 2021 et 2022 à respectivement 422 et 409 MtCO₂e. Dans son Rapport annuel 2023, le Haut conseil pour le climat évoque quant à lui des parts de 421 MtCO₂e et 408 MtCO₂e pour ces deux années. Néanmoins, pour conserver une hypothèse favorable à l'État, nous garderons les parts indicatives initiales établies en 2020, plus élevées. Voir Ministère de la transition énergétique, Ajustement technique des budgets carbone, juillet 2022 (<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Ajustement%20technique%20des%20budgets%20carbone-1.pdf>) et Haut conseil pour le climat, Rapport annuel 2023.

²¹ CITEPA, Émissions de gaz à effet de serre en France : estimations provisoires sur l'ensemble de l'année 2022 avec le baromètre des émissions mensuelles du CITEPA, 2 mai 2023. https://www.citepa.org/fr/2023_04_a03/

Il s'avère que la prise en compte de l'ensemble de l'année 2021 est davantage favorable à l'État, puisqu'elle permet à ce dernier d'afficher une "avance" cumulée de 14,4 MtCO₂e sur ses objectifs 2021-2022 (avance de 8,2 MtCO₂e en 2021, et 6,2 MtCO₂e en 2022), contre une avance de seulement 1 MtCO₂e, si l'on restreint l'analyse à la période octobre 2021 - décembre 2022.

Concernant les réductions supplémentaires demandées par le tribunal administratif pour rattraper le retard

En combinant les hypothèses - favorables à l'État - selon lesquelles 1) l'injonction du tribunal court sur l'intégralité des années 2021 et 2022 (avance de 14,4 MtCO₂e sur le budget carbone), et 2) le préjudice à compenser serait de 5 MtCO₂e et non plus de 15 MtCO₂e (compte tenu de la réévaluation en 2023 des émissions 2015-2018 par le CITEPA), l'État respecte arithmétiquement l'injonction du juge. Tout autre jeu d'hypothèses conclut à l'inverse à la non-réparation du préjudice sur la période.

Fenêtre temporelle	Avance sur le budget carbone	Préjudice à compenser	
		5 MtCO ₂ e	15 MtCO ₂ e
Janvier 2021 - Décembre 2022	+ 14,4 MtCO ₂ e	Préjudice réparé	Préjudice non réparé
Octobre 2021 - Décembre 2022	+ 1 MtCO ₂ e	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé

Figure 5 – Synthèse des conclusions sur le respect ou non de la compensation en fonction des hypothèses prises.
Aide à la lecture : le tableau affiche le résultat pour quatre combinaisons d'hypothèses différentes, en faisant varier deux paramètres : la fenêtre temporelle considérée (Période 1 ou Période 2) et sur le volume du préjudice à compenser (5 MtCO₂e ou 15 MtCO₂e). Si l'on considère que l'État aurait dû réparer le préjudice dès janvier 2021 (ligne 2), et que ce préjudice ne s'élève qu'à 5 MtCO₂e (colonne 3), alors il peut être considéré comme réparé au 31 décembre 2022. Ce n'est pas le cas si le préjudice est de 15 MtCO₂e. Dans l'hypothèse où le préjudice devait être réparé à partir d'octobre 2021 (ligne 3), l'avance sur le budget carbone (1 MtCO₂e) est trop faible pour considérer que l'État a pu effectuer la réparation, quelle que soit l'hypothèse retenue s'agissant du quantum du préjudice.

Pertinence d'une analyse qualitative des récentes baisses d'émissions et de leurs origines

Limites de l'approche arithmétique

Pour pouvoir conclure sur le respect ou non du budget carbone de la France sur la période, et, plus largement, sur la compensation du dépassement du premier budget carbone, telle qu'ordonnée par le juge, il est possible de s'appuyer sur une approche purement "arithmétique" et quantitative, comme celle exposée dans la partie précédente.

Cependant, une telle approche présente deux défauts. Premièrement, sa dépendance aux hypothèses la rend ambiguë et relativement peu conclusive. Deuxièmement, elle ne dit rien sur le

caractère pérenne ou temporaire des réductions d'émissions constatées sur la période, c'est-à-dire sur leur caractère plus ou moins conjoncturel.

En outre, le tribunal administratif semble attacher, dans son jugement du 14 octobre 2021, une importance particulière au caractère *actif* de l'État dans la réparation du préjudice. En effet, il retient, d'abord, que l'État doit "réparer le préjudice écologique causé par le non-respect des objectifs fixés"²² ; il ordonne, ensuite, "au Premier ministre et aux ministres compétents de prendre toutes les mesures sectorielles utiles de nature à réparer le préjudice"²³ ; enfin, il considère que "la réparation de ce préjudice implique (...) l'adoption de mesures propres à le faire cesser"²⁴.

Dès lors, la question de l'origine de la baisse des émissions constatée jusqu'au 31 décembre 2022 apparaît comme légitime.

Ainsi, des réductions purement conjoncturelles sembleraient insatisfaisantes et, en tout état de cause, insuffisantes pour permettre de considérer que l'injonction prononcée par le tribunal a bien été exécutée, quand bien même elles seraient suffisantes, du strict point de vue arithmétique, pour assurer la compensation du surplus d'émissions identifié par le juge.

Dans ces conditions, la prise en compte de l'origine conjoncturelle ou structurelle des baisses d'émissions apparaît donc indispensable au stade de l'examen de l'exécution de la décision du tribunal par les Ministères concernés.

Dans son dernier inventaire Secten 2023, le CITEPA évoque d'ailleurs cette distinction conjoncturel/structurel, lorsqu'il affirme que la baisse d'émissions de GES constatée sur la période 2019-2023 "est à la fois le résultat d'effets conjoncturels (impact de la rigueur hivernale, crise sanitaire et énergétique, disponibilité des centrales nucléaires...), structurels (évolutions du secteur industriel, baisse du cheptel bovin, inertie du parc automobile...) et de la mise en œuvre de politiques (rénovation des bâtiments, mobilité, décarbonation de l'industrie...)"²⁵.

En tout état de cause, distinguer les réductions *conjoncturelles* des réductions *structurelles* semble d'autant plus nécessaire que la transition écologique consiste, avant tout, en la transformation profonde de l'environnement sociotechnique du pays, et que le respect "arithmétique" des objectifs climatiques de la France n'en est que son reflet quantifiable, et non son équivalence parfaite.

Autrement dit, respecter ponctuellement un budget carbone n'implique pas nécessairement que l'État ait opéré les transformations nécessaires à l'atteinte de l'objectif de long terme, dans la mesure où ces budgets carbone peuvent avoir été respectés sous l'effet fortuit de circonstances

²² Tribunal administratif de Paris, jugements N°s 1904967, 1904968, 1904972, 1904976/4-1, 14 octobre 2021

²³ *Ibid.*

²⁴ *Ibid.*

²⁵ CITEPA, 2023. Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques. Bilan des émissions en France de 1990 à 2022. Rapport Secten éd. 2023, page 10

externes exceptionnelles qui ne garantissent pas le maintien durable de ces réductions, ou sous l'effet d'une action de l'État ponctuelle, qui n'engendre que des réductions de court terme, sans répercussion sur les résultats de long-terme.

A cet égard, le Haut conseil pour le climat (HCC) souligne également l'importance de ne pas se focaliser uniquement sur une approche arithmétique, dans la mesure où "le respect des budgets carbone ne suffit pas à indiquer que des politiques structurelles de réduction des émissions suffisantes sont en place"²⁶. Il signale que "les effets socio-économiques conjoncturels, comme la Covid-19, l'inflation et la difficulté d'approvisionnement énergétique liée à l'invasion de l'Ukraine, ou une moindre demande de chauffage du fait d'hivers doux, ont affecté les émissions et contribué au respect des budgets carbone"²⁷. Sur le caractère non durable de certaines actions de l'État, le HCC avertit par ailleurs que "certaines politiques publiques peuvent engendrer des réductions d'émissions à court terme sans que ne soient pour autant mis en œuvre les changements profonds nécessaires à l'atteinte des objectifs de long terme"²⁸, comme les mesures de sobriété prises en réponse à la hausse des prix de l'énergie en 2022. Il considère enfin que **"le respect des budgets carbone est donc une information importante, mais doit être complétée par une analyse de l'action publique"**.

La distinction conjoncturel/structurel, une question légitime explorée par plusieurs organismes de référence

Plusieurs organismes de référence ont mené au cours des dernières années un travail spécifique pour analyser, plus ou moins quantitativement, la part conjoncturelle des réductions de GES sur des périodes données. Sans prétendre à l'exhaustivité, nous en aborderons trois ici : le Haut conseil pour le climat (HCC) en France, l'Expertenrat für Klimafragen (ERK), et la Cour des comptes européenne.

Haut conseil pour le climat : une approche fondée sur l'analyse d'indicateurs sectoriels

Le Haut conseil pour le climat consacre une place importante à l'analyse de l'origine conjoncturelle ou structurelle des réductions d'émissions dans son Rapport annuel 2023. Il précise que "[les] données [d'émissions 2022 par rapport à 2019] ne permettent pas de conclure qu'une accélération de la baisse en GES par rapport aux années précédentes a eu lieu en réponse aux politiques publiques en raison de la présence de facteurs conjoncturels importants expliquant en partie la baisse des GES en 2022"²⁹. La baisse observée résulte en effet "en partie de facteurs conjoncturels (notamment un hiver doux réduisant les besoins en chauffage), mais aussi de mesures de sobriété en réponse à la hausse des prix de l'énergie et au plan de sobriété du Gouvernement"³⁰.

²⁶ Haut conseil pour le climat, Acter l'urgence. Engager les moyens. Rapport annuel 2023, juin 2023 (page 65)

²⁷ Ibid.

²⁸ Ibid.

²⁹ Haut conseil pour le climat, Rapport annuel 2023, page 57

³⁰ Ibid.

La méthode utilisée par le HCC pour étudier la nature des réductions d'émissions de GES entre 2019 et 2022 consiste alors à analyser 34 indicateurs de la transition, et à déterminer "à dire d'expert" la contribution des facteurs structurels et conjoncturels à leur évolution. Cette manière de procéder n'est pas sans rappeler la méthode suivie par le cabinet Carbone 4 dans son analyse de l'action de l'État, dans le cadre de deux rapports³¹ ayant servi de base technique à l'argumentation développée par les associations requérantes devant le Conseil d'État, dans le cadre du dossier Grande-Synthe³².

La conclusion du HCC est que "parmi les 34 indicateurs examinés (...), seuls trois avancent nettement plus vite que prévu pour des raisons non-conjoncturelles : la hausse des surfaces en protéagineux dans l'agriculture, la production d'énergie à partir d'énergies renouvelables thermiques et de déchets dans le bâtiment résidentiel et la consommation de chaleur décarbonée dans le bâtiment tertiaire"³³.

Le HCC estime ainsi que seuls trois secteurs (agriculture, bâtiment, énergie) ont respecté leur budget carbone indicatif depuis 2019 pour des raisons structurelles, mais que les autres l'ont soit respecté pour des raisons conjoncturelles (transports), soit ne l'ont pas respecté (industrie, déchets). Les secteurs qui respectent les niveaux indicatifs du deuxième budget carbone pour des raisons structurelles couvrent 47 % des émissions totales.

À l'inverse, quatre sous-secteurs avancent plus vite que prévu en raison de facteurs conjoncturels. Il s'agit, d'après le HCC :

- de "la baisse des émissions de l'élevage, en partie due à une diminution du cheptel bovin résultant des conditions socio-économiques du secteur",
- de "la baisse des émissions provenant de la métallurgie, en partie due à la baisse tendancielle de l'activité métallurgique en France",
- de "la circulation des véhicules, et en particulier des voitures, qui a baissé en 2020 du fait de la Covid-19, et dont l'ampleur de la reprise reste à confirmer",
- et de "l'utilisation des engrais minéraux, dont le prix a fortement augmenté suite à la guerre en Ukraine"³⁴.

³¹ Carbone 4, L'État se donne-t-il les moyens de son ambition climat ?, février 2021 ; Carbone 4, Un an après sa condamnation, l'État s'est-il donné les moyens de son ambition ?, juin 2022. Le premier des deux rapports est par ailleurs cité dans le Rapport annuel 2022 du Haut conseil pour le climat, page 137.

³² "L'État français se donne-t-il les moyens de son ambition climat ?", publié en février 2021

³³ Haut conseil pour le climat, Rapport annuel 2023, page 57

³⁴ Haut conseil pour le climat, Rapport annuel 2023, page 69

SECTEUR	PART DES ÉMISSIONS	RESPECT DU BUDGET CARBONE INDICATIF DEPUIS 2019	RHYTHME 2023-2030 MOYEN DE LA SNBC 2		
			SCÉNARIO HCC N°1 (PROLONGEMENT SNBC)	SCÉNARIO HCC N°2 (RÉPARTITION UNIFORME)	MOYEN DU FIT FOR 55
Transports	(32 %)	●	●	●	●
Agriculture	(19 %)	●	●	●	●
Industrie	(18 %)	●	●	●	●
Bâtiment	(16 %)	●	●	●	●
Énergie	(11 %)	●	●	●	●
Déchets	(4 %)	●	●	●	●
Total (hors UTCATF)		●	●	●	●
UTCATF	Total (4 % de puits)	●	●	●	●
Total (UTCATF inclus)		●	●	●	●

● Respect SNBC / alignement Fit for 55
● Respect SNBC / alignement Fit for 55 pour des raisons conjoncturelles
● Non respect SNBC / non alignement Fit for 55

Figure 6 – Respect du budget carbone depuis 2019 (source : HCC, Rapport annuel 2023, à partir du CITEPA format Secten 2023, de la SNBC 2 et de calculs du HCC).

Aide à la lecture : pour chaque secteur (colonne 1), le HCC rappelle son poids dans les émissions nationales (colonne 2) et indique s'il a respecté son budget carbone indicatif entre 2019 et 2022 (colonne 3). Si c'est le cas, la pastille est verte ; s'il l'a respecté pour des raisons que le HCC juge conjoncturelles, la pastille est jaune ; si le secteur a dépassé son budget carbone sur la période, la pastille est rouge. Les colonnes 4, 5 et 6 montrent des résultats ayant trait à la projection des émissions à 2030, qui n'est pas le sujet de notre étude : elles ont été grisées pour faciliter la lecture du tableau. D'après l'analyse du HCC, le secteur des transports (32% des émissions) n'a respecté son budget carbone indicatif entre 2019 et 2022 qu'à la faveur d'événements conjoncturels. L'industrie et le secteur des déchets ont dépassé les leurs.

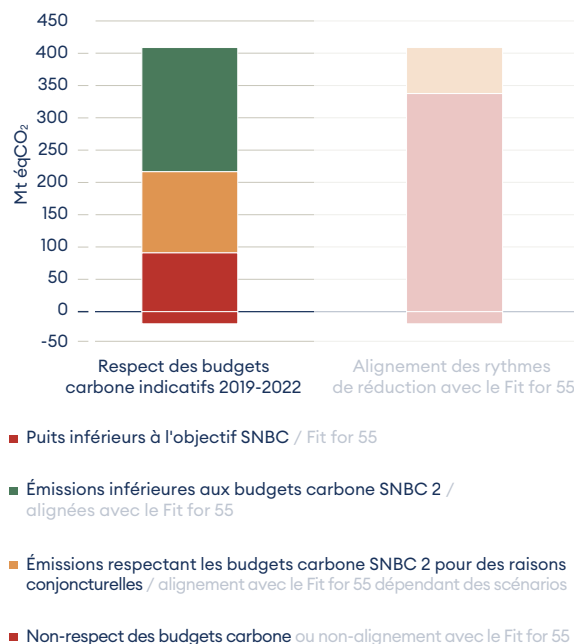


Figure 7 – Part des émissions respectant le budget carbone indicatif 2019-2022 (source : HCC, rapport annuel 2023, à partir du Citepa format Secten 2023, et de la SNBC 2)

Aide à la lecture : D'après l'analyse du HCC (barre verticale de gauche), seules 47% des émissions totales de la France respectent les niveaux indicatifs du deuxième budget carbone de la France sur 2019-2022 pour des raisons non-conjoncturelles. La barre de droite, qui traite d'un sujet non lié au présent rapport, a été grisée.

L'approche adoptée par le Haut conseil pour le climat renseigne donc sur l'ampleur des facteurs conjoncturels de réduction des émissions de GES sur la période 2019-2022.

Expertenrat für Klimafragen et Cour des comptes européenne : une indication de l'ordre de grandeur de l'impact des effets conjoncturels sur les émissions de l'année 2020

En 2021, l'Expertenrat für Klimafragen (ERK), ou "comité d'experts allemand pour les questions climatiques", instance équivalente au HCC outre-Rhin, s'est également interrogé sur l'influence des facteurs conjoncturels dans la réduction des émissions nationales.

Il a procédé à une estimation quantitative de la part des réductions d'émissions de l'Allemagne en 2020 imputables à des facteurs conjoncturels.

Le résultat est obtenu en prolongeant, pour l'année 2020, la tendance historique des différents paramètres sous-jacents des émissions nationales (population, PIB/habitant, intensité carbone du PIB) observées sur la période 1995-2019, afin de reconstruire un niveau d'émissions théorique tendanciel en 2020.

Sans prétendre à parvenir à une relation de cause à effet, dans la mesure où l'estimation précise de la part non structurelle de la baisse des émissions observées "nécessiterait des exigences élevées en termes de méthode et de données qui ne peuvent pas (...) être satisfaites dans le cadre de [leur] rapport"³⁵, l'ERK considère néanmoins que la comparaison entre le niveau d'émissions 2020 extrapolé et le niveau d'émissions 2020 réel fournit "une première indication de l'ordre de grandeur de l'impact des effets conjoncturels sur les émissions"³⁶.

L'ERK en conclut que les effets conjoncturels représentent entre 64% et 68% de la baisse d'émissions observée entre 2019 et 2020.

³⁵ Expertenrat für Klimafragen, *Bericht zur Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2020*, avril 2021. La traduction française du texte est celle des auteurs du présent rapport.

³⁶ Ibid.

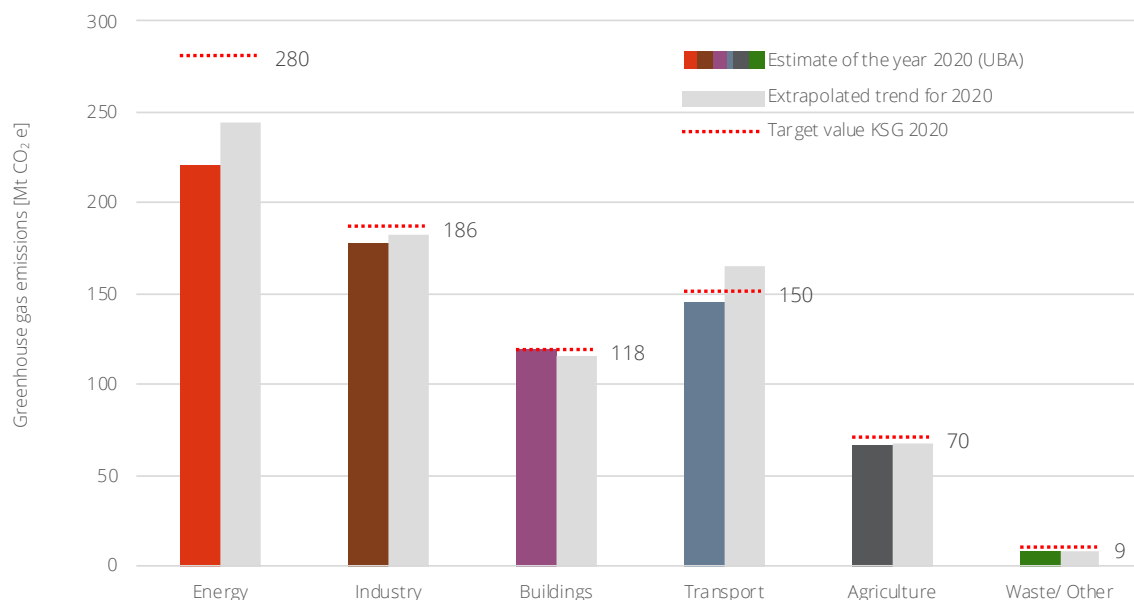


Figure 8 – Comparaison des émissions réelles estimées 2020 avec les valeurs extrapolées 2020, et indication des cibles sectorielles (Source : ERK³⁷)

Aide à la lecture : les six secteurs représentés sur ce graphe sont, de gauche à droite : Production d'énergie (Energy), Industrie (Industry), Bâtiment (Buildings), Transports, Agriculture, et Déchets/Autres (Waste/Other). Pour chaque secteur, la barre de gauche (couleur) représente le niveau d'émissions réel observé en 2020. La barre de droite (gris) représente le niveau d'émissions théorique recalculé par l'ERK sur la base de la prolongation de la tendance 1995-2019, reflet de ce qu'auraient été les émissions 2020 si la baisse par rapport à 2019 avait été exclusivement structurelle. Les barres horizontales en pointillés représentent le niveau des budgets carbone 2020 pour chaque secteur.

Le graphique montre que les émissions sectorielles réelles observées en 2020 sont presque systématiquement inférieures (sauf pour le bâtiment) au niveau d'émissions 2020 recalculé par l'ERK. En ordre de grandeur, cette différence de niveau entre les deux barres représente le volume de baisse 2019-2020 imputable aux facteurs conjoncturels et, en particulier, à la pandémie de Covid-19.

Par ailleurs, dans un rapport spécial portant sur les objectifs de l'Union européenne en matière de climat et d'énergie, publié en 2023, la Cour des comptes européenne cite l'analyse de l'ERK et réactualise le calcul avec les données de l'Agence européenne pour l'environnement³⁸, en simplifiant la méthode (extrapolation de la tendance pour la période 2009-2019, en tenant compte d'une réduction linéaire annuelle moyenne pour l'année 2020).

L'année de départ est fixée à 2009 puisque c'est à cette date que l'objectif de réduction des émissions de GES fixé pour 2020 est entré en vigueur au sein de l'Union européenne³⁹.

Le résultat obtenu est sensiblement le même que celui de l'ERK : 63% de la réduction totale observée entre 2019 et 2020 en Allemagne, soit 45 millions sur 71 millions de tonnes de CO₂

³⁷ ERK, Report on the Estimate of German Greenhouse Gas Emissions for the Year 2020, avril 2021

³⁸ EEA greenhouse gases – data viewer https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer?_sm_au_=iVvk3TDJrH3jtkONVkfHNKtOjRsMJ

³⁹ Correspondance par courrier électronique entre éclaircies et ECA-INFO, le guichet d'information de la Cour des comptes européenne.

équivalent, est imputable à la crise de la COVID-19. La Cour des comptes européenne précise que, "sans cet événement isolé, les émissions n'auraient diminué que de 3,3%, soit environ 26 millions de tonnes, par rapport à 2019"⁴⁰, contre les 71 millions de tonnes (-9%) réellement constatées.

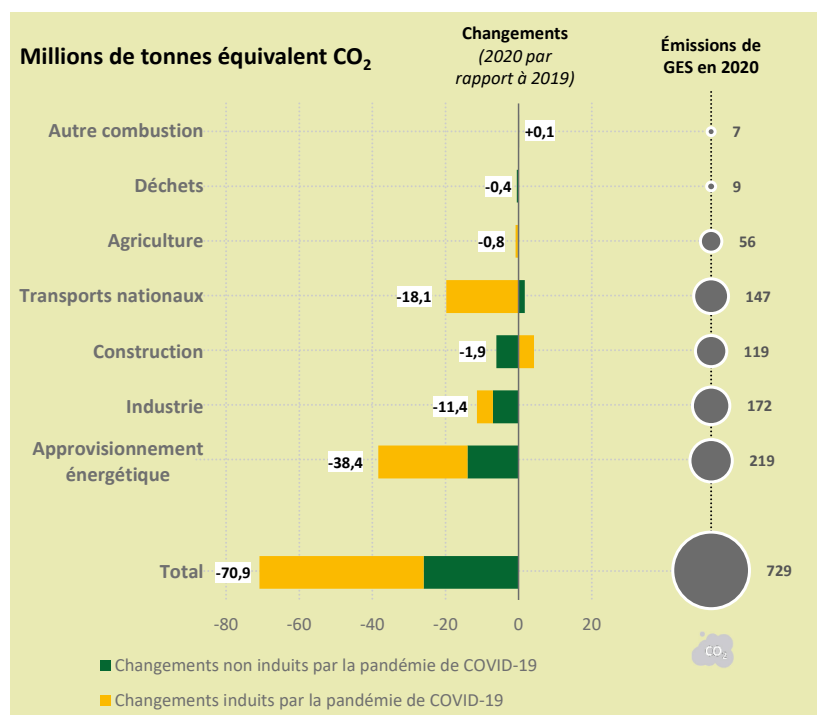


Figure 9 – Changements de niveaux d'émissions 2020 par rapport à 2019 par secteur, et décomposition selon l'origine des changements (source : Cour des comptes européenne⁴³, sur la base de l'Agence européenne pour l'environnement et *Bericht zur Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2020* de l'ERK).

Aide à la lecture : ce graphique représente, pour chaque secteur et au total, la variation d'émissions brute constatée entre 2019 et 2020 en Allemagne. Le total en millions de tonnes équivalent CO₂ est écrit en noir dans les étiquettes sur fond blanc à l'extrémité de chaque barre. Chaque barre est divisée en deux couleurs : la variation d'origine structurelle (vert) et la variation d'origine conjoncturelle (jaune). À droite des barres horizontales figure la quantité d'émissions totales de chaque secteur en 2020, représentée par des cercles de taille plus ou moins grande. On peut notamment constater dans ce graphique que les baisses conjoncturelles (jaune) ont représenté la majorité (63%) des baisses d'émissions en Allemagne en 2020.

Application de la méthode ERK / Cour des comptes européenne à la France pour l'année 2020

Il est possible, comme l'a confirmé à [éclaircies](#) le guichet d'information de la Cour des comptes européenne⁴¹, d'appliquer au cas de la France la méthode décrite précédemment sur l'année 2020.

En utilisant les dernières données d'émissions territoriales du CITEPA, et en appliquant la méthode de la Cour des comptes européenne, il apparaît qu'en ordre de grandeur, **81% des réductions constatées sur l'année 2020 en France** (soit -31,5 MtCO₂e) **sont le résultat de**

⁴⁰ Cour des comptes, Rapport spécial - Objectifs de l'UE en matière de climat et d'énergie, 2023

⁴¹ La copie des échanges est reproduite en Annexe 6.

facteurs conjoncturels. Les émissions de GES françaises en 2020 auraient été de 424 MtCO_{2e} sur l'année au lieu des 392 MtCO_{2e} évaluées par le CITEPA, soit une différence d'environ 7%. À elles seules, les réductions conjoncturelles du secteur du transport (-20,6 MtCO_{2e}) ont représenté 65% du total des réductions conjoncturelles, et plus de la moitié des réductions totales entre 2019 et 2020.

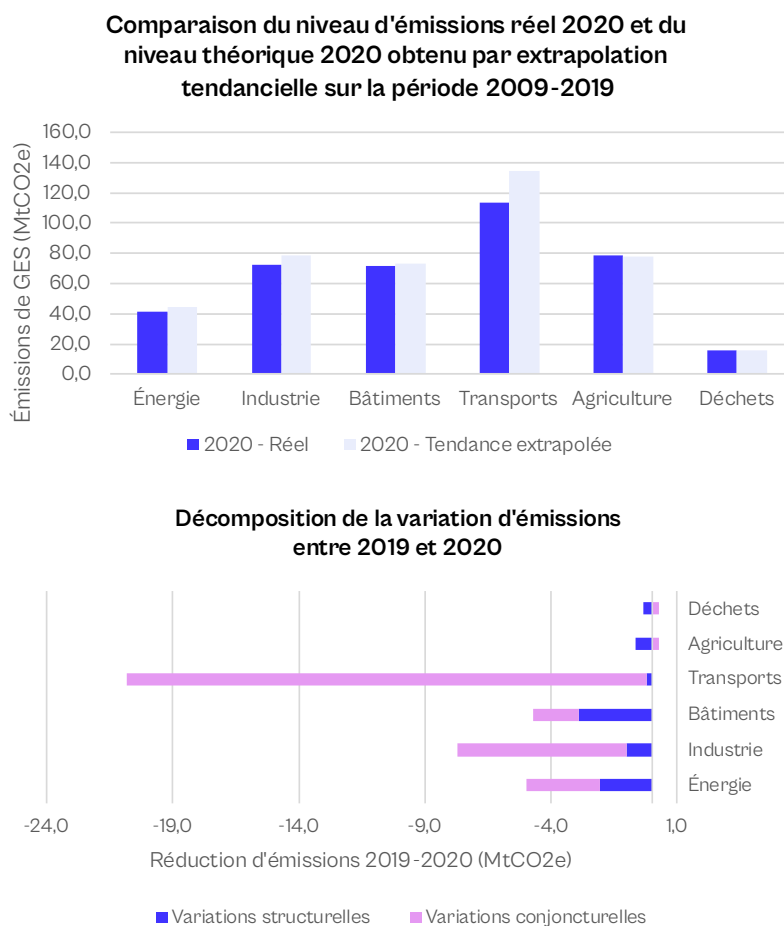


Figure 10 - Application de la méthode ERK / Cour des comptes UE au cas de la France pour l'année 2020, au formalisme ERK (en haut) et Cour des comptes européenne (en bas). La méthodologie suivie est celle de la Cour des comptes européenne. Sources : CITEPA, analyses [éclaircies](#)

Il est par ailleurs instructif de constater que le volume estimé des réductions conjoncturelles en 2020 (31,5 MtCO_{2e}) est bien plus faible que celui pris en compte par le tribunal administratif de Paris en 2021 pour réduire le quantum du préjudice écologique de 63 MtCO_{2e} à 15 MtCO_{2e} (soit une baisse de 48 MtCO_{2e}). En suivant le raisonnement de la Cour des comptes européenne, le préjudice restant à réparer par l'État aurait plutôt été de 21,5 MtCO_{2e}⁴², un volume que l'État n'a

⁴² Le raisonnement est le suivant : le préjudice initial estimé par le tribunal était de 62 MtCO_{2e}, réactualisé à 53 MtCO_{2e} compte tenu des chiffres 2023 du CITEPA sur la période 2015-2018. La réduction d'émissions due à la pandémie de COVID-19 en 2021 est estimée en ordre de grandeur à 31,5 MtCO_{2e} par la méthode "Cour des comptes européenne". En suivant le même raisonnement que le tribunal à l'époque du jugement, cette réduction conjoncturelle peut être considérée comme une réparation partielle du préjudice. Le préjudice restant à réparer serait alors de 53-31,5 = 21,5 MtCO_{2e}, et non plus de 15 MtCO_{2e}, voire 5 MtCO_{2e}.

visiblement pas compensé au 31 décembre 2022, y compris dans le cas d'hypothèses les plus favorables à l'État.

Fenêtre temporelle	Avance sur le budget carbone	Préjudice à compenser		
		5 MtCO ₂ e	15 MtCO ₂ e	21,5 MtCO ₂ e
Janvier 2021 - Décembre 2022	+14,4 MtCO ₂ e	Préjudice réparé	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé
Octobre 2021 - Décembre 2022	+1 MtCO ₂ e	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé

Figure 11 - Synthèse des conclusions sur le respect ou non de la compensation en fonction des hypothèses prises.

Aide à la lecture : ce tableau est la mise à jour de la figure 5 (cf *supra*.) Il y ajoute l'hypothèse d'un préjudice à compenser de 21,5 MtCO₂e, conformément au raisonnement exposé ci-dessus. Dans les deux fenêtres temporelles envisagées, l'État n'a pas réparé ce montant de préjudice.

Comment peut-on quantifier la part des effets conjoncturels dans les baisses d'émissions entre 2021 et 2022 ?

L'application des méthodes ERK et Cour des comptes européenne à l'année 2022, plage temporelle d'intérêt pour l'injonction du juge, s'avèrerait peu pertinente, compte tenu du caractère exceptionnel des années 2020 et 2021 qui la précèdent.

En effet, appliquer la méthode ERK / Cour de comptes européenne pour les émissions de l'année 2020 est pertinente dans la mesure où l'extrapolation des émissions 2020 repose sur une période (1995-2019, ou 2009-2019) exempte de toute singularité⁴³. La comparaison entre les émissions réelles constatées en 2020, et ce qu'aurait été le niveau d'émissions 2020 sans la crise du COVID-19, est donc possible.

Néanmoins, il serait difficile d'octroyer une quelconque valeur au résultat d'une extrapolation des émissions de l'année 2022 sur la base de la tendance des années précédentes compte tenu, d'une part, du fait que 2020 et 2021 ont été fortement touchées par la crise sanitaire liée à la COVID-19 et à l'effet rebond post-pandémie, respectivement. Ce constat est partagé par le guichet d'information de la Cour des comptes européenne, qui considère que *"compte tenu de divers facteurs ayant récemment eu un impact sur l'énergie, il conviendrait probablement d'appliquer une méthodologie plus sophistiquée à l'année 2022"*⁴⁴.

La suite du présent rapport vise donc à proposer une telle "méthodologie plus sophistiquée" afin d'estimer la contribution des facteurs structurels à la baisse d'émissions constatée en 2022 en France. Cette analyse cherche à mettre en lumière les facteurs ayant influencé au premier ordre le niveau d'émissions en 2022, et à estimer le caractère conjoncturel ou structurel de ces facteurs. Elle combine deux approches différentes :

- une approche fondée sur **l'analyse des variations de consommation d'énergie** par secteur et par type d'énergie (Partie 2)

⁴³ Mis à part la crise financière de 2008, mais dont l'effet est facilement « lissable » puisque l'année se situe au milieu de la période 1995-2019.

⁴⁴ Extrait de la correspondance par courrier électronique entre [éclaircies](#) et le guichet ECO-INFO de la Cour des comptes européenne. Voir Annexe 6.

- une approche fondée sur **l'analyse des leviers structurants de la transition**, selon le modèle esquissé par le Haut conseil pour le climat dans son rapport annuel 2023 et par le cabinet Carbone 4 dans ses deux études de 2021 et 2022 sur l'action climatique de l'État (Partie 3).

PARTIE II

Analyses des causes conjoncturelles et structurelles des baisses d'émissions 2021-2022

Une approche purement arithmétique (Partie 1) ne permet pas de déterminer si les mesures sectorielles prises par le Premier ministre et les ministres compétents, dans le prolongement de la décision rendue par le Tribunal, sont bien à l'origine des baisses d'émissions constatées.

Dans la lignée des travaux réalisés par plusieurs acteurs institutionnels (CITEPA, Haut conseil pour le climat, Expertenrat für Klimafragen, Cour des comptes européenne), cette partie propose d'analyser l'incidence des facteurs extérieurs à l'action publique sur la baisse des émissions observée en 2021 et 2022. Pour cela, deux méthodologies complémentaires sont suivies : premièrement, une approche fondée sur **l'analyse de la variation des consommations d'énergie par secteur** et par type d'énergie (Partie 2.1). Deuxièmement, une approche fondée sur l'analyse de **l'évolution des leviers structurants de la transition** (Partie 2.2).

1. Première méthode : analyse des variations des consommations d'énergie par secteur

Synthèse

Explication de l'approche

Dans cette partie, **l'évolution des consommations d'énergie** est utilisée comme objet d'étude pour deux raisons. D'une part, parce qu'il existe un lien direct entre les émissions de GES et la quantité d'énergie fossile consommée. D'autre part, parce qu'il est aisé d'identifier les facteurs à l'origine des variations de la consommation d'énergie. L'étude des variations de consommation d'énergie permet donc de révéler les liens entre les variations des émissions de gaz à effet de serre et les causes profondes qui les ont provoquées.

L'évolution à la baisse des émissions de GES entre 2021 et 2022 en France peut être décomposée entre :

- des secteurs dont les émissions **baissent** entre 2021 et 2022 (bâtiment et industrie manufacturière), et ce en raison :



- d'une baisse **conjoncturelle liée au climat** (l'automne 2022 a été plus doux que la normale),
- d'une baisse **conjoncturelle liée à la crise énergétique** (l'augmentation des prix de l'énergie et la mise en place d'un plan de sobriété en urgence pour faire face aux éventuelles pénuries),
- d'une baisse **structurelle** liée à une action spécifique du gouvernement,
- et des secteurs dont les émissions de GES sont **à la hausse ou stables** (transport, agriculture, production d'électricité).

Résultats de l'analyse

Pour les secteurs dont les émissions ont baissé (le bâtiment et l'industrie manufacturière), les baisses d'émissions observées en 2022 par rapport à 2021 sont principalement dues à des facteurs conjoncturels.

Ainsi, 92% des baisses relevées dans le secteur de l'industrie manufacturière et 66 % des baisses constatées dans le secteur du bâtiment sont liées à des effets conjoncturels (climat et crise énergétique)

Pour les secteurs dont les émissions de GES ont augmenté (le transport et l'industrie de l'énergie), la crise énergétique a poussé le gouvernement à soutenir la consommation de carburant fossiles et à recourir de façon plus importante au gaz et au charbon.

Pour le secteur dont les émissions ont essentiellement stagné (l'agriculture), les conditions socio-économiques difficiles du secteur et l'augmentation des prix des engrais azotés (due à celle des prix de l'énergie) expliquent la très légère baisse des émissions observée.

Enseignements principaux

Les baisses d'émissions conjoncturelles (liées aux températures automnales douces et à la crise énergétique) expliquent 74% (11,9 MtCO₂e) des baisses d'émissions sur les secteurs industrie et bâtiment. Les autres secteurs ont vu leurs émissions stagner ou augmenter. Dès lors, sans ces facteurs conjoncturels, les émissions françaises auraient probablement augmenté entre 2021 et 2022.

Sans la baisse conjoncturelle des émissions en 2022, qui équivaut à 11,9 MtCO₂e, le retard pris sur le premier budget carbone ne serait donc pas rattrapé.

La baisse des émissions françaises en 2022 provient de deux secteurs : le bâtiment et l'industrie

Entre 2021 et 2022, les émissions de GES des différents secteurs ont évolué de trois manières :

- **Évolutions à la baisse** : c'est le cas pour l'industrie manufacturière et la construction, l'usage des bâtiments ;
- **Évolutions à la hausse** : c'est le cas de l'industrie de l'énergie, et du secteur des transports ;
- **Stabilité des émissions** : c'est le cas pour le traitement centralisé des déchets, et de l'agriculture / sylviculture.

Le tableau suivant présente l'évolution des émissions de gaz à effet de serre de la France par secteur entre 2018 et 2022⁴⁵.

Emissions de CO ₂ e (MtCO ₂ e/an) Périmètre : Métropole et Outre-mer inclus dans l'UE		2018	2019	2020	2021	2022	Variation 2022/2021	Variation 2022/2021
Industrie de l'énergie	MtCO ₂ e	48	46	41	42	45	2,1	5%
Industrie manufacturière et construction	MtCO ₂ e	83	80	72	78	73	-5,0	-6%
Traitement centralisé des déchets	MtCO ₂ e	15	16	16	15	15	0,0	0%
Usage des bâtiments	MtCO ₂ e	79	76	71	75	64	-11,1	-15%
Agriculture / sylviculture	MtCO ₂ e	80	79	78	77	77	0,0	0%
Transports	MtCO ₂ e	135	134	114	128	130	2,9	2%
Total	MtCO ₂ e	440	431	392	415	404	-11,0	-3%

Figure 12 - Évolution des émissions de gaz à effet de serre de la France par secteur entre 2018 et 2022 (MtCO₂e)

Les deux colonnes de droite montrent les évolutions d'émissions sectorielles entre 2021 et 2022 de deux manières différentes :

- En **valeur absolue**, c'est-à-dire par le calcul de l'écart en millions de tonnes d'équivalent CO₂ entre les valeurs relevées en 2021 et en 2022. Par exemple, les émissions du secteur des transports augmentent de 2,9 MtCO₂e entre 2021 et 2022.
- En **pourcentage**, c'est-à-dire via le ratio entre l'écart d'émissions 2021-2022 et la valeur constatée en 2021. Par exemple, les émissions du secteur des transports augmentent de $2,9 / 128 = 2\%$ entre 2021 et 2022.

On observe que deux secteurs sont responsables des baisses d'émissions de la France entre 2021 et 2022 : le secteur de l'usage des bâtiments (dénommé par la suite "secteur du bâtiment") et le secteur de l'industrie manufacturière et de la construction (dénommé par la suite "secteur de l'industrie").

⁴⁵ CITEPA, 2023. Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques. Bilan des émissions en France de 1990 à 2022. Rapport Secten éd. 2023. À noter que ces émissions sectorielles rapportées par le CITEPA sont les émissions directes de chaque secteur, c'est-à-dire celles résultant de la combustion d'énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) au sein du secteur. Les émissions indirectes, notamment celles liées à la consommation d'électricité, sont comptabilisées dans le secteur intitulé "Industrie de l'énergie" dans le tableau.

Analyse des facteurs d'évolution des émissions 2021-2022 par secteur

Pourquoi s'intéresser à la consommation d'énergie pour quantifier la part conjoncturelle des baisses d'émissions ?

Par rapport à la simple analyse de l'évolution des émissions, l'analyse de l'évolution des consommations d'énergie permet une compréhension plus fine des phénomènes expliquant l'évolution de ces émissions.

En effet, la méthode basée sur les consommations d'énergie, qui est employée dans cette partie, permet d'établir un lien direct entre les émissions de GES (qui sont proportionnelles à la quantité de combustibles fossiles consommés) et les causes à l'origine des variations de consommation d'énergie.

Entre 2021 et 2022, comme cela sera détaillé par la suite, deux facteurs expliquent, à titre principal, les baisses conjoncturelles de consommation d'énergie :

1. **Des températures particulièrement douces** en fin d'année 2022, qui ont eu pour conséquence une baisse des émissions liées au chauffage des bâtiments et, dans une moindre mesure, de l'industrie ;
2. **Des prix très élevés de l'énergie**, en particulier du gaz, qui ont eu pour conséquence une nette baisse de la consommation de gaz dans l'industrie et de la consommation d'énergie des bâtiments.

L'évolution des consommations d'énergie présentée dans cette partie cherche donc à établir le lien entre ces facteurs conjoncturels et les baisses de consommation d'énergie fossile en France en 2022 par rapport à 2021. A ce titre, l'analyse proposée approfondit la méthode développée par l'Expertenrat für Klimafragen en Allemagne, et reprise par la Cour des comptes européenne (Cf. partie 1).

Dans un premier temps, nous déterminerons, à l'aide de cette première méthode, la part des facteurs conjoncturels et structurels dans la baisse des émissions observées entre 2021 et 2022 dans les secteurs du bâtiment et de l'industrie.

Dans un second temps, nous étendrons cette analyse aux autres secteurs pour qualifier leur évolution.

Deux facteurs conjoncturels majeurs ont influencé la consommation d'énergie et les émissions dans le bâtiment et l'industrie : les variations climatiques et les prix de l'énergie

Deux facteurs conjoncturels majeurs, mentionnés par le Haut conseil pour le climat⁴⁶ comme une cause d'une part des baisses d'émissions observées (cf. partie 1) sont étudiés ici : l'impact des **variations climatiques** (automne/hiver doux) d'une part, et l'impact des **prix de l'énergie sur les consommations d'énergie dans les bâtiments et l'industrie** d'autre part.

Analyse des variations climatiques : une fin d'année 2022 aux températures douces responsables de 59% de la baisse des émissions dans le bâtiment et 18% dans l'industrie

Contexte, enjeux et approche

En fin d'année 2022, la France a connu des températures en moyenne très supérieures aux normales de saison, mis à part un pic de froid sur la première quinzaine de décembre. Par exemple, le 31 décembre, la température moyenne en France a dépassé de 8°C les normales de saison, un record historique de chaleur pour cette journée.

Température de référence et températures réalisées en 2022 (sur la base de données Météo-France)

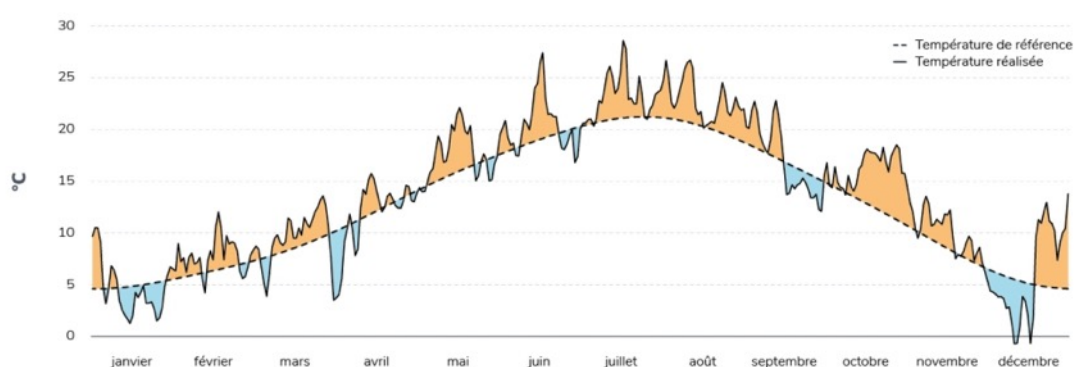


Figure 13 - Température de référence et températures réalisées en 2022, sur la base de données Météo-France (source : RTE)

Ce graphique de RTE⁴⁷, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité français, montre une comparaison entre les températures observées par Météo France (en pointillé) et la température de référence (moyenne historique). Les aires orange montrent des anomalies positives (période plus chaudes que la normale), les aires bleues, des anomalies négatives (période plus froides que la normale).

⁴⁶ Haut conseil pour le climat, Rapport annuel 2023, page 65 : "Les effets socio-économiques conjoncturels, comme la Covid-19, l'inflation et la difficulté d'approvisionnement énergétique liée à l'invasion de l'Ukraine, ou une moindre demande de chauffage du fait d'hivers doux, ont affecté les émissions et contribué au respect des budgets carbone".

⁴⁷ RTE, Bilan électrique 2022 - Evolution de la consommation d'électricité, 2023. <https://analysesetdonnees.rte-france.com/bilan-electrique-consommation>

En première approche, on observe que la grande majorité des baisses d'émissions réalisées en 2022 par rapport à 2021 a eu lieu aux mois d'octobre, novembre et décembre.

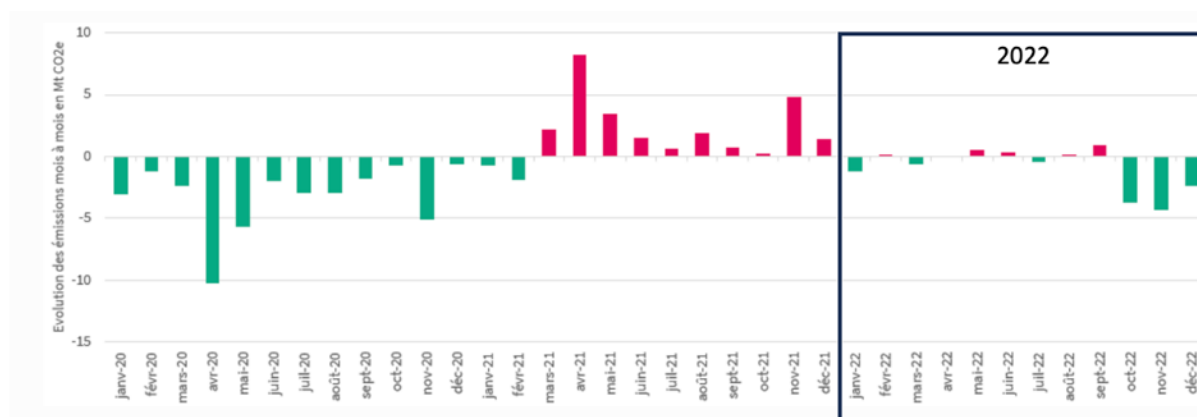


Figure 14 – Comparaison entre l'émission mensuelle de l'année et celle de l'année précédente (source : CITEPA)

Ce graphique issu du baromètre mensuel des émissions du CITEPA⁴⁸ affiche, sur une base mensuelle, les différences entre les émissions entre l'année et celle de l'année précédente. On constate que sur la période janvier-septembre, l'année 2022 a vu des émissions très proches de l'année 2021. C'est sur les 3 derniers mois de l'année que s'est joué l'essentiel de la baisse 2022 par rapport à 2021.

Cependant, l'exposé de cette corrélation n'est pas suffisant. Les émissions de fin d'année sont certes corrélées à la consommation de gaz pour les besoins de chauffage, mais la fin d'année a également été marquée par une hausse des prix de l'énergie ainsi que la mise en place du Plan Sobriété du gouvernement. Ainsi, il convient de quantifier plus précisément la part de l'impact de ces températures douces sur la variation totale des émissions du secteur du bâtiment.

Le Service des données et études statistiques (SDES) publie chaque année le bilan énergétique de la France et fournit deux types de données⁴⁹ :

- Des données de consommations réelles d'énergie par les différents secteurs ;
- Ces mêmes données de consommation corrigées des variations climatiques.⁵⁰

L'analyse comparée de ces deux types de données permet donc de quantifier la part de la baisse de consommation d'énergie (et donc des émissions) qui s'explique par les variations climatiques.

⁴⁸ CITEPA, Baromètre mensuel des émissions, 2023. <https://www.citepa.org/fr/barometre/>

⁴⁹ Les données utilisées pour les analyses suivantes sont celles du Bilan énergétique de la France 2022, publié le 28/04/2023 ici : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-energetique-de-la-france-en-2022-donnees-provisoires>

⁵⁰ L'Insee définit la consommation d'énergie corrigée des variations climatiques de la manière suivante : « La consommation d'énergie pour le chauffage est plus forte quand l'hiver est plus rigoureux. C'est une évidence qui ne présente pas un grand intérêt pour l'analyse dans la mesure où elle ne traduit pas un changement des comportements. Pour mieux analyser les évolutions, on calcule des consommations « corrigées du climat » (primaire et finale). C'est-à-dire qu'on essaie d'évaluer ce qu'aurait été la consommation si les températures avaient été « normales ». On obtient un résultat théorique, qui dépend de la méthode utilisée et qui complète la consommation « réelle », celle qui est observée. ». Source : <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1380>

Illustration : application de l'approche à la consommation de gaz dans le bâtiment

Pour la consommation de gaz par le secteur du bâtiment, les consommations réelles et corrigées des variations climatiques sont presque identiques en 2021. En revanche, en 2022, elles sont très différentes : on constate un écart de 21 TWh en faveur de la baisse des émissions réelles.

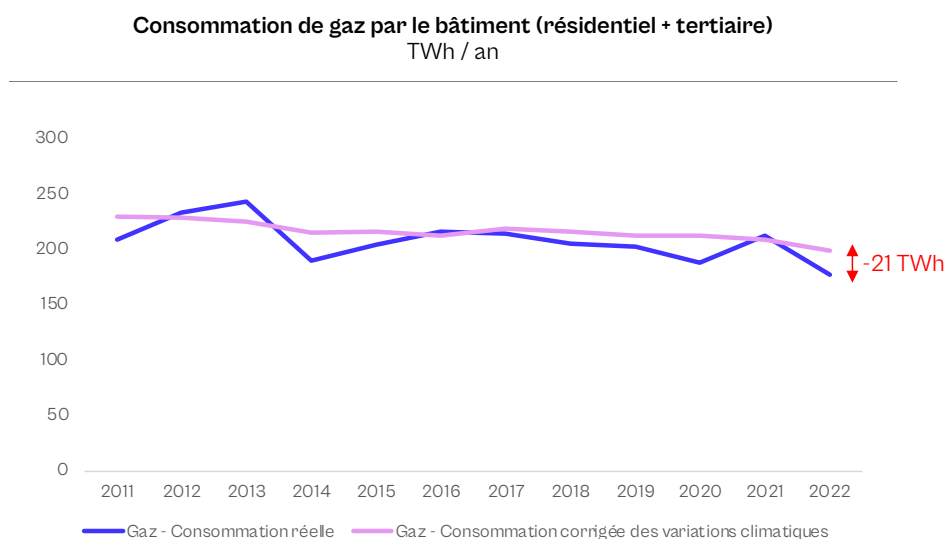


Figure 15 - Consommation de gaz par le bâtiment (résidentiel + tertiaire) entre 2011 et 2022 (source : SDES, Bilan énergétique de la France)

L'écart de 21 TWh observé en 2022 entre consommations de gaz réelles et corrigées des variations climatiques peut alors être converti en écart d'émissions de gaz à effet de serre. Pour ce faire, il est possible de s'appuyer sur le facteur d'émissions du gaz fossile de la Base Empreinte de l'ADEME : cet écart de 21 TWh équivaut ainsi à un écart de 4,3 MtCO₂e entre les émissions réelles et les émissions corrigées des variations climatiques.

Un calcul similaire pour 2021 donne un écart de 0,7 MtCO₂e entre le réel et le corrigé des variations climatiques, cette fois-ci dans le sens inverse (les consommations réelles sont légèrement supérieures à la consommation corrigée des variations climatiques en 2021).

Pour obtenir la variation conjoncturelle des émissions entre 2021 et 2022 due aux aléas climatiques, on soustrait les écarts d'émissions obtenus en 2022 aux écarts d'émissions obtenus en 2021. Le résultat obtenu est ici de 4,3 - (-0,7) = 5,0 MtCO₂e pour la consommation de gaz du secteur du bâtiment (résidentiel + tertiaire).

Généralisation de l'approche

En appliquant l'approche décrite ci-dessus aux trois énergies fossiles et aux secteurs du bâtiment et de l'industrie, on obtient les tableaux de résultats suivants :

Emissions de CO2e (MtCO2e/an) Périmètre : Métropole et Outre-mer inclus dans l'UE		2018	2019	2020	2021	2022	Variation 2022/2021	Variation 2022/2021
Industrie de l'énergie	MtCO2e	48	46	41	42	45	2,1	5%
Industrie manufacturière et construction	MtCO2e	83	80	72	78	73	-5,0	-6%
Traitement centralisé des déchets	MtCO2e	15	16	16	15	15	0,0	0%
Usage des bâtiments	MtCO2e	79	76	71	75	64	-11,1	-15%
Agriculture / sylviculture	MtCO2e	80	79	78	77	77	0,0	0%
Transports	MtCO2e	135	134	114	128	130	2,9	2%
Total	MtCO2e	440	431	392	415	404	-11,0	-3%

Figure 16 - Baisse conjoncturelle des émissions en 2022 due aux variations climatiques, par type d'énergie et par secteur (MtCO_{2e}). Source : SDES, Bilan énergétique de la France. CVC signifie « corrigé des variations climatiques ».

Secteur du bâtiment

En vision agrégée sur le bâtiment, en 2022, l'écart entre les consommations d'énergies fossiles réelles et corrigées des variations climatiques équivaut à 3,8 MtCO_{2e} d'émissions directes pour le secteur résidentiel et 1,9 MtCO_{2e} pour le secteur tertiaire, en faveur de la baisse des émissions réelles. **Cela signifie que, d'après les données du SDES, les conditions météorologiques favorables ont permis de réduire les émissions du secteur du bâtiment de 5,6 MtCO_{2e} en 2022.**

En 2021, l'écart entre les consommations réelles et corrigées des variations climatiques est bien plus faible et est même en défaveur de la baisse des émissions. **Cela signifie que sans conditions météorologiques défavorables en 2021, le secteur du bâtiment aurait émis 0,9 MtCO_{2e} de moins (0,6 + 0,3 MtCO_{2e}).**

Si l'on rapporte ensuite les variations d'émissions 2021-2022 liées au climat aux variations totales d'émissions 2021-2022, on obtient la part conjoncturelle de la baisse des émissions 2021-2022 qui est due au climat.

D'après les données du SDES, ces variations climatiques conjoncturelles (en particulier l'automne doux de 2022) sont donc responsables d'un écart d'émissions de $5,6 - (-0,9) = 6,5$ MtCO_{2e} pour le secteur du bâtiment entre 2021 et 2022, ce qui représente 59% de la baisse totale des émissions observée sur ce secteur entre 2021 et 2022.

Ce chiffre est cohérent avec le résultat des analyses du **Haut conseil pour le climat** qui affirme dans son **Rapport annuel 2023** que « les conditions météorologiques favorables de 2022 expliquent **64 % de la baisse** en émissions du secteur [du bâtiment] pour l'année 2022 »⁵¹.

Secteur de l'industrie

Du côté de l'industrie, en 2022, 0,8 MtCO_{2e} de baisses d'émissions peuvent être imputées à des conditions météorologiques favorables.

⁵¹ Haut conseil pour le climat, Rapport annuel 2023.

En 2021, l'écart entre les consommations réelles et corrigées des variations climatiques est bien plus faible, et joue même en faveur d'une **hausse** des émissions. **Cela signifie que sans conditions météorologiques légèrement défavorables en 2021, le secteur de l'industrie aurait émis 0,1 MtCO₂e de moins.**

Ces variations climatiques conjoncturelles (en particulier l'automne doux de 2022) sont donc responsables d'un écart d'émissions de 0,8 - (-0,1) = **0,9 MtCO₂e pour le secteur de l'industrie entre 2021 et 2022, ce qui représente 18% de la baisse totale des émissions observée sur ce secteur entre 2021 et 2022.**

En résumé

La baisse conjoncturelle liée aux conditions météorologiques peut être chiffrée précisément à l'aide des données du Service des données et études statistiques (SDES)⁵², qui publie chaque année les données de consommations réelles de l'énergie par les différents secteurs, mais aussi ces mêmes données de consommation corrigées des variations climatiques (c'est-à-dire des consommations d'énergie estimées si les températures avaient été normales).

D'après les données du SDES, les variations climatiques conjoncturelles sont responsables de **59%** (6,5 MtCO₂e) de la baisse totale des émissions observée entre 2021 et 2022 pour le secteur du bâtiment et de **18%** (0,9 MtCO₂e) pour l'industrie manufacturière.

		Variation totale 2021-2022 (CITEPA)	Variation 2021-2022 due au climat	Ratio
Industrie	MtCO ₂ e	-5,0	-0,9	18%
Bâtiment	MtCO ₂ e	-11,1	-6,5	59%

Figure 17 - Part de baisse conjoncturelle des émissions en 2022 due aux variations climatiques par secteur (MtCO₂e, %) (sources : SDES, analyses éclaircies)

L'objectif de la section suivante est d'estimer l'impact d'autres effets conjoncturels comme le prix de l'énergie et le Plan de Sobriété mis en place par le gouvernement. En effet, le plan sobriété mis en place par le gouvernement est une réponse à l'évènement conjoncturel de la "crise énergétique". Celui-ci pourrait contribuer à des baisses d'émissions structurelles dans le futur s'il est pérennisé. La présente analyse, qui se focalise sur l'année 2022, ne fait pas de conjecture sur cet aspect et assimile les baisses d'émissions structurelles à la tendance passée de baisse.

⁵² Service des données et études statistiques (SDES), Bilan énergétique de la France en 2022 - données provisoires, avril 2023.

Analyse des effets conjoncturels hors variations climatiques : la baisse conjoncturelle des émissions hors variations climatiques se chiffre à 7% pour l'usage des bâtiments et 75% pour le secteur de l'industrie manufacturière

Les variations climatiques expliquent une part importante des baisses d'émissions. Mais d'autres effets conjoncturels ont pu exercer une influence, notamment la hausse des prix de l'énergie et l'adoption du Plan de Sobriété par le Gouvernement. L'objectif de cette section est d'estimer l'impact de ces facteurs sur la baisse des émissions des secteurs du bâtiment et de l'industrie en 2022 par rapport à 2021.

L'analyse suivante porte sur les consommations d'énergie corrigées des variations climatiques issues, comme pour la section précédente, du Bilan énergétique de la France 2022⁵³.

Sur la même base méthodologique que celle adoptée par l'ERK et la Cour des comptes européenne (Cf. Partie 1), l'approche consiste à estimer la baisse conjoncturelle d'émissions sur la base de l'écart entre la consommation d'énergie corrigée des variations climatiques en 2022 et la consommation d'énergie tendancielle en 2022 pour chaque type d'énergie, par secteur.

La consommation d'énergie tendancielle en 2022 est estimée en prolongeant de manière linéaire les consommations d'énergie passées entre 2011 et 2021.

Illustration : application de l'approche sur la consommation de gaz dans l'industrie

Le graphique suivant représente la courbe des consommations corrigées des variations climatiques et la courbe tendancielle de consommation de gaz pour le secteur de l'industrie :

⁵³ Ibid.

Consommation de gaz par l'industrie corrigée des variations climatiques TWh / an

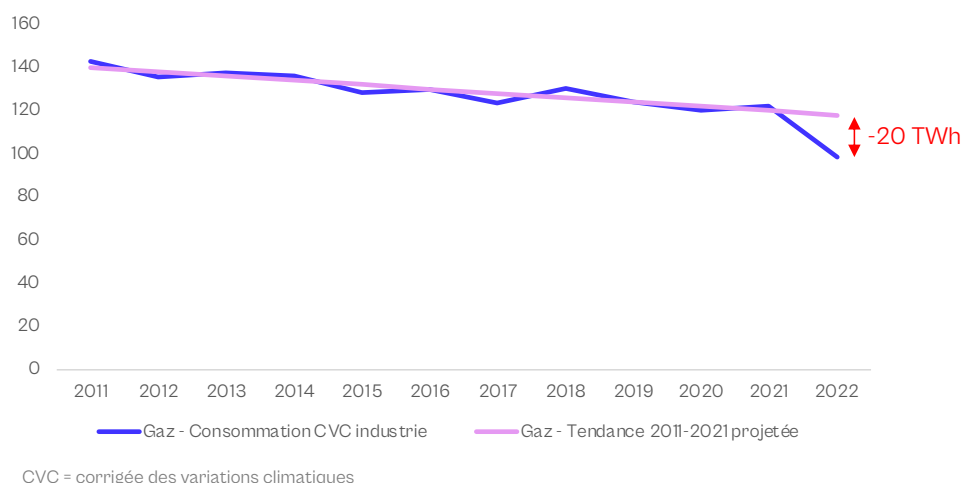


Figure 18 – Consommation de gaz par l'industrie corrigée des variations climatiques (source : SDES)

On observe en 2022 une baisse de 20 TWh de la consommation de gaz, corrigée des variations climatiques, par rapport à la tendance sur la dernière décennie. Ce chiffre peut être converti en émissions de GES en s'appuyant sur le facteur d'émission gaz de la Base Empreinte de l'ADEME : cela représente 3,9 MtCO_{2e} d'écart au tendanciel (courbe rose).

Généralisation de l'approche

En appliquant l'approche décrite ci-dessus aux énergies fossiles et aux secteurs du bâtiment et de l'industrie, on obtient les résultats suivants :

Ecart au tendanciel - 2022		Industrie	Bâtiment
Charbon	MtCO _{2e}	0,1	0,1
Produits pétroliers raffinés	MtCO _{2e}	0,1	0,8
Gaz	MtCO _{2e}	-3,9	-1,6
Total	MtCO_{2e}	-3,7	-0,8

% par rapport aux baisses totales d'émissions des secteurs	%	75%	7%

Figure 19 - Baisse conjoncturelle des émissions en 2022 hors variations climatiques, par type d'énergie et par secteur (MtCO_{2e})

D'après ces analyses, la baisse conjoncturelle des émissions hors variations climatiques se chiffre à 3,7 MtCO_{2e} pour le secteur de l'industrie (soit 75% de la baisse des émissions observée sur ce secteur entre 2021 et 2022) et 0,8 MtCO_{2e} pour l'usage des bâtiments (soit 7% de la baisse des émissions observée sur ce secteur entre 2021 et 2022).

Comment expliquer ces baisses conjoncturelles de consommations énergétiques hors variations climatiques ? Est-il possible de discriminer les différents facteurs ?

Il est très difficile de discriminer de manière quantitative les baisses d'émissions qui ont relevé d'une sobriété subie (liée notamment à la hausse des prix de l'énergie) et d'une sobriété organisée (liée notamment au Plan Sobriété du gouvernement).

Il est néanmoins clair que la consommation d'énergie est sensible au prix de l'énergie. Ainsi, le Directeur Général de GRTgaz, principal gestionnaire du réseau de transport de gaz, annonçait fin juin 2023 s'attendre à une consommation de gaz "plus élevée qu'en 2022" cette année "parce que les niveaux de prix sont plus faibles"⁵⁴.

Secteur du bâtiment

Selon le ministère de l'Environnement, le prix de l'énergie est un facteur déterminant de la consommation d'énergie domestique. En effet, dans les modélisations du ministère, on retient l'hypothèse que si le prix de l'énergie augmente de 10%, la consommation s'en verra réduite de 5% en moyenne⁵⁵. Or, d'après Eurostat, les prix du gaz naturel et de l'électricité payés par les ménages français ont respectivement augmenté de 26,2%⁵⁶ et 8,3%⁵⁷ en moyenne entre 2021 et 2022.

Et c'est ce que confirme, en octobre 2023, le baromètre de l'énergie du médiateur national de l'énergie⁵⁸. En 2022, près de 7 foyers sur 10 ont restreint le chauffage pour diminuer leur facture énergétique, soit +9 points par rapport à 2021 et +16 points par rapport à 2020. Cette part a continué à augmenter en 2023 pour atteindre 79%.

⁵⁴ BFM Business, Gaz: GRTgaz anticipe une reprise de la consommation et appelle à la sobriété, 2023.

https://www.bfmtv.com/economie/entreprises/energie/gaz-grtgaz-anticipe-une-reprise-de-la-consommation-et-appelle-a-la-sobriete_AD-202306300772.html

⁵⁵ Le facteur d'élasticité utilisé dans les modèles du Ministère est de -0,5 (variant de -0,46 pour les maisons individuelles à -0,58 pour les logements collectifs). Source : Ministère de l'environnement, Les ménages et la consommation d'énergie, 2017.

<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Les%20m%C3%A9nages%20et%20la%20consommation%20d%E2%80%99%C3%A9nergie.pdf>

⁵⁶ Eurostat Data Browser https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_pc_202__custom_8132728/default/table?lang=en

⁵⁷ *Ibid.*

⁵⁸ Le médiateur de l'énergie, Baromètre énergie-info 2023 du médiateur national de l'énergie, 2023. <https://www.energie-mediateur.fr/wp-content/uploads/2023/10/synthese-barometre-mne-2023-vf.pdf>



Impact du prix de l'énergie sur les habitudes de consommation
% des personnes interrogées

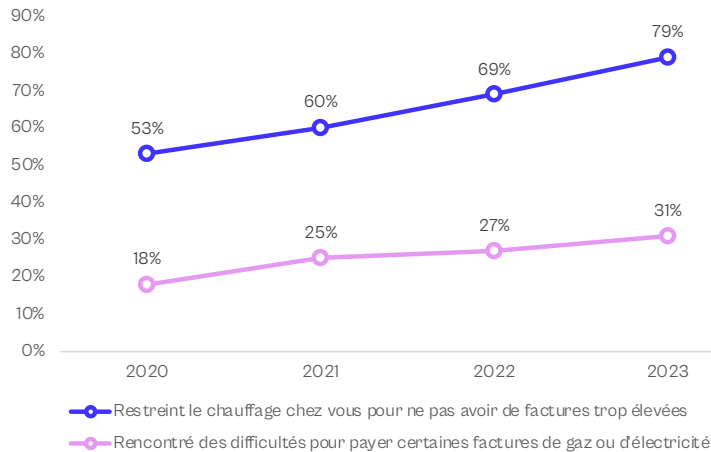


Figure 20 - Impact du prix de l'énergie sur les habitudes de consommation
(source : baromètre du médiateur national de l'énergie)

42% des foyers concernés disent avoir limité le chauffage pour des raisons financières, 34% évoquent une mauvaise isolation et 24% disent s'être limités pour la sobriété.

La hausse des prix associée à la crise énergétique de 2022 semble donc avoir joué un rôle prépondérant dans la baisse de consommation d'énergie du secteur du bâtiment.

Secteur de l'industrie

Une enquête menée par l'INSEE⁵⁹ en novembre 2022 montre que les industriels ont été soumis à de fortes hausses du prix de l'énergie :

- +101% pour le gaz entre août 2021 et août 2022 ;
- +13% pour l'électricité sur la même période.

En conséquence, 8% des industriels et 3% des entreprises de service envisageaient, fin 2022, de réduire leur activité à cause des prix élevés de l'énergie.

L'INSEE conclut que la baisse d'activité dans l'industrie du fait de l'augmentation des prix de l'énergie devrait se situer autour de -1,5% toutes entreprises confondues. Cette baisse moyenne cache des disparités au sein des sous-secteurs industriels. La réduction d'activité due aux prix élevés de l'énergie est particulièrement forte pour les industries intensives en énergie comme la métallurgie (-4,5%) et l'industrie du bois et du papier (-3,8%). De telles baisses d'activités pour les industries les plus consommatrices d'énergie sont susceptibles d'expliquer les importantes baisses conjoncturelles d'émissions en 2022 calculées ci-dessus pour l'industrie.

Le Comité Interministériel de Restructuration Industriel (CIRI), entité chargée de venir en aide aux entreprises en difficulté économique, semble confirmer cette analyse. Dans son rapport d'activité

⁵⁹Insee, éclairage - Les entreprises face à la hausse des prix de l'énergie : des situations et des réactions contrastées, décembre 2022. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6677411>

2022⁶⁰, le CIRI explique que "l'exercice 2022 se caractérise d'abord par un retour important des entreprises appartenant au secteur industriel, qui représente 69% des nouvelles saisines sur l'année. Cela s'explique notamment par leur forte exposition à l'augmentation du coût de l'énergie et des matières premières constatée dès le 1er semestre 2022 et renforcée au cours du 2nd semestre, fragilisant notamment les entreprises dites « énergo-intensives »".

En résumé

La baisse conjoncturelle liée à la crise énergétique peut être estimée sur la base de l'écart entre la consommation d'énergie corrigée des variations climatiques et la consommation d'énergie tendancielle (basée sur les tendances historiques) pour chaque type d'énergie, par secteur.

D'après ces analyses, la baisse conjoncturelle des émissions hors variations climatiques se chiffre à 7% (0,8 MtCO_{2e}) pour l'usage des bâtiments et 75% (3,7 MtCO_{2e}) pour le secteur de l'industrie manufacturière.

A noter que les baisses conjoncturelles liées à la crise énergétique comportent une part importante de sobriété subie (augmentation des prix de l'énergie) d'après, notamment, le Médiateur national de l'énergie, l'Insee et le Comité Interministériel de Restructuration Industriel. L'impact du Plan de Sobriété du gouvernement (sobriété organisée) dans cette baisse est difficilement quantifiable, mais semble avoir eu un effet plus limité que la hausse des prix de l'énergie.

Synthèse : la part totale de baisses conjoncturelles (dues au climat et à la crise énergétique) s'élève à 92% pour l'industrie et 66% pour le bâtiment

Les effets de la crise énergétique et des variations climatiques peuvent être combinés pour établir une estimation de la baisse conjoncturelle totale des émissions sur les secteurs du bâtiment et de l'industrie manufacturière. Pour rappel, seuls ces deux secteurs sont analysés en détail car ils sont les seuls à avoir enregistré une baisse en 2022 par rapport à 2021.

⁶⁰ Comité interministériel de restructuration industrielle (CIRI), Rapport d'activité 2022. https://medias.vie-publique.fr/data_storage_s3/rapport/pdf/290418.pdf



Synthèse Industrie | Décomposition de la baisse des émissions 2021 - 2022 MtCO₂e

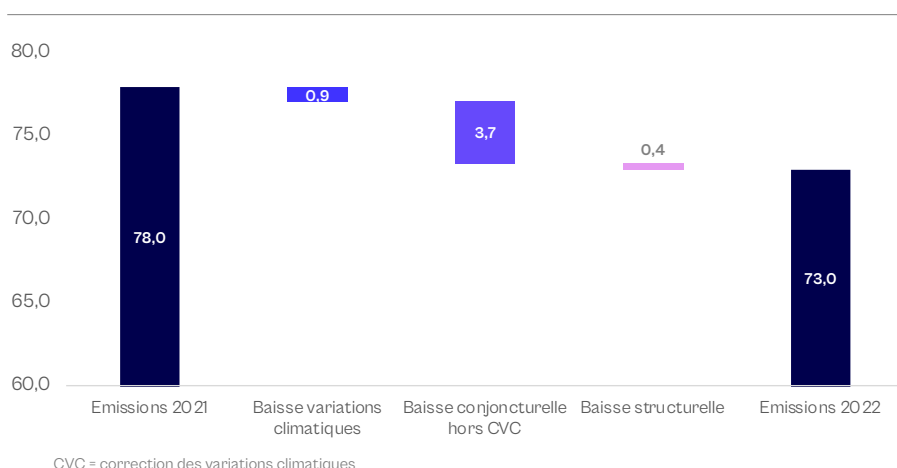


Figure 21 - Synthèse Industrie : décomposition de la baisse des émissions 2021-2022

Les baisses d'émissions observées en 2022 par rapport à 2021 sur le secteur de l'industrie sont dues à 92% à des effets conjoncturels. En effet, sur les 5,0 MtCO₂e de baisse d'émissions entre 2021 et 2022, 4,6 MtCO₂e (0,9 MtCO₂e + 3,7 MtCO₂e) sont dues à des causes conjoncturelles, et seulement 0,4 MtCO₂e peuvent être considérées comme résultant d'une baisse structurelle.

Synthèse Bâtiment | Décomposition de la baisse des émissions 2021 - 2022 MtCO₂e

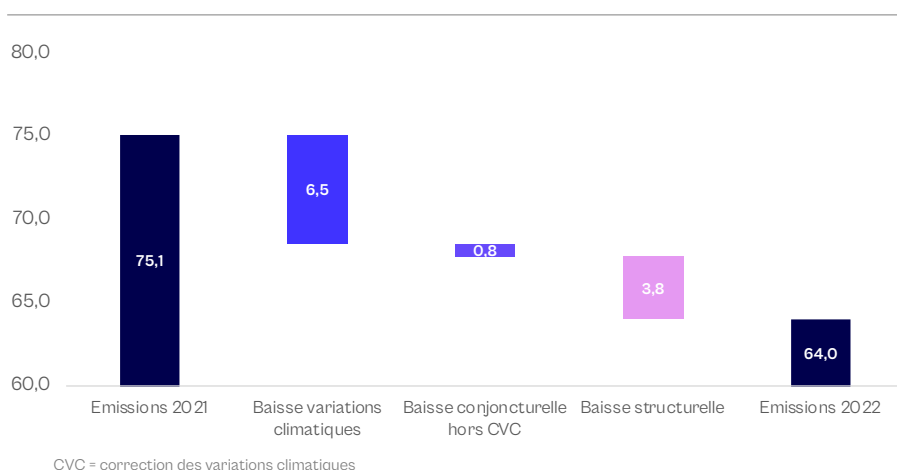


Figure 22 - Synthèse bâtiment : décomposition de la baisse des émissions 2021-2022

De même, les baisses d'émissions observées entre 2021 et 2022 sur le secteur du bâtiment sont dues à 66% à des effets conjoncturels. En effet, sur les 11,1 MtCO₂e de baisse d'émissions entre 2021 et 2022, 7,3 MtCO₂e (6,5 MtCO₂e + 0,8 MtCO₂e) sont dues à des causes conjoncturelles, et seulement 3,8 MtCO₂e peuvent être considérées comme relevant d'une baisse structurelle. A noter que les baisses conjoncturelles hors variations climatiques comportent une part de sobriété volontaire ou organisée et une part de sobriété subie qui sont difficiles à discriminer sur la base des données disponibles.

Analyses des évolutions dans les secteurs dont les émissions ont augmenté ou stagné : transports, production d'électricité et agriculture

Préambule

Comme évoqué précédemment, les autres secteurs sont analysés d'une manière différente car leurs émissions de gaz à effet de serre entre 2021 et 2022 ont soit évolué à la hausse (transports, industrie de l'énergie), soit sont restés stables (agriculture, traitement centralisé des déchets).

Pour ces raisons, la méthode d'analyse des consommations d'énergie corrigées des variations climatiques appliquée sur les secteurs du bâtiment et de l'industrie (*Cf. supra*) ne s'applique pas aussi immédiatement à ces secteurs car les effets - conjoncturels et structurels - de hausse et de baisse s'entremêlent.

Par ailleurs, l'analyse de l'impact des variations climatiques n'est pertinente que pour la production d'électricité et les réseaux de chaleur. Les variations climatiques ne jouent pas pour le reste des industries de l'énergie, ni les transports, ni l'agriculture ni les déchets.

A l'image des analyses précédentes portant sur les secteurs du bâtiment et de l'industrie, nous qualifierons dans cette partie les circonstances conjoncturelles ayant pu jouer sur l'évolution des émissions des autres secteurs :

- **Secteurs dont les émissions ont augmenté** : c'est le cas pour les secteurs des Transports et de l'Industrie de l'énergie pour lequel nous accorderons une attention particulière à la production d'électricité, principale contributrice à la hausse des émissions.
- **Secteurs dont les émissions sont restées stables** : il s'agit du secteur de l'Agriculture et du Traitement des déchets. Cette stabilité d'émissions n'ayant aucun effet sur les variations des émissions constatées en France en 2022, il est moins critique d'en expliciter les raisons. Nous nous concentrons ci-dessous sur le secteur de l'agriculture, qui représente environ 20% des émissions nationales. Nous ne traiterons pas le secteur des déchets, qui représente moins de 4% des émissions nationales⁶¹.

Transports : des émissions structurellement stables malgré des prix conjoncturels des carburants très élevés en 2022

Le secteur des transports représente environ un tiers des émissions nationales de gaz à effet de serre, avec 131 MtCO₂e en 2022.

Ces émissions se répartissent entre les véhicules particuliers (52 %), les poids lourds (25 %), les véhicules utilitaires légers (15 %), l'aviation domestique (4 %) et la navigation domestique (1 %). A

⁶¹ CITEPA, Rapport d'inventaire Secten, édition 2023. https://www.citepa.org/wp-content/uploads/publications/secten/2023/CITEPA_Secten_ed2023_v1.pdf

noter que les émissions internationales ne sont pas incluses au périmètre bien qu'elles soient significatives : 12 MtCO₂e pour l'aviation et 4 MtCO₂e pour le maritime selon le Haut conseil pour le climat⁶².

Au global, les émissions du transport sont tendanciuellement stables depuis plus de 10 ans. La baisse historique (-16%) liée à la crise sanitaire en 2020 a été suivie d'un très fort effet rebond de +12% en 2021. Même la très forte hausse du prix de l'essence à la pompe, liée à la crise énergétique découlant de la guerre en Ukraine, n'a pas empêché une nouvelle hausse de 2% en 2022⁶³.

De plus, le gouvernement a contribué à limiter l'envolée des prix consécutive à la hausse des cours du pétrole en instaurant des remises à la pompe en 2022. Cette subvention aux énergies fossiles est défavorable à la baisse des émissions du secteur du transport. Du reste, cette mesure, qui n'a pas ciblé les ménages modestes, a davantage profité aux ménages aisés, d'après une étude de l'INSEE⁶⁴.

Industrie de l'énergie : la baisse conjoncturelle de la production nucléaire et hydraulique n'a pas été compensée par la baisse conjoncturelle de la consommation ; le nécessaire recours au gaz naturel pour la production électrique a entraîné une hausse des émissions

Avant de se concentrer sur l'électricité, pour rappel, le secteur des industries de l'énergie (transformant une partie de l'énergie primaire pour alimenter les secteurs consommateurs en aval comme le transport ou le bâtiment) représente 11% des émissions nationales de gaz à effet de serre, soit 45 MtCO₂e en 2022.

Ces émissions se répartissent entre la production d'électricité (51 %), le raffinage du pétrole (16 %), le chauffage urbain (11 %) et d'autres émissions comme la transformation des combustibles minéraux solides et la valorisation énergétique des déchets (incinération notamment)⁶⁵.

Les émissions du secteur ont augmenté au global d'environ 5% (soit +2,1 MtCO₂e) entre 2021 et 2022, notamment en raison de la hausse des émissions de la production d'électricité (+2,7 MtCO₂e). Pour cette raison, la suite de l'analyse se concentre sur la production d'électricité.

L'année 2022 a été exceptionnelle pour le parc de production électrique⁶⁶. Premièrement, la production nucléaire a chuté de 30% par rapport aux 20 dernières années en raison d'un nombre important d'arrêts de réacteurs, programmés pour maintenance mais aussi imprévus en raison

⁶² Haut conseil pour le climat, Rapport annuel 2023. https://www.hautconseilclimat.fr/wp-content/uploads/2023/06/HCC_RA_2023-web-opti-1.pdf

⁶³ CITEPA, Rapport d'inventaire Secten, édition 2023. https://www.citepa.org/wp-content/uploads/publications/secten/2023/CITEPA_Secten_ed2023_v1.pdf

⁶⁴ Insee, Comment les automobilistes ajustent leur consommation de carburant aux variations de prix à court terme, 2023. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/7645853> ;

⁶⁵ Haut conseil pour le climat, Rapport annuel 2023.

⁶⁶ RTE, Bilan électrique 2022. <https://analysesetdonnees.rte-france.com/bilan-electrique-synthese>

du phénomène de corrosion sous contrainte. Deuxièmement, la production hydraulique a également atteint son plus bas niveau depuis 1976, en raison de conditions climatiques exceptionnellement chaudes, sèches et d'un faible enneigement de montagne.

La consommation, de son côté, a baissé de 4%, en passant de 472 TWh en 2021 à 453 TWh en 2022⁶⁷. Selon RTE, cette baisse de 19 TWh s'explique à 57% pour des raisons climatiques (l'automne doux a entraîné moins de chauffage comme pour les consommations de gaz du bâtiment) et à 43% pour des raisons de crise énergétique. Sur ces 43%, RTE soutient qu'il est impossible de distinguer l'effet "plan de sobriété" organisé par le gouvernement de l'effet "hausse des prix". Le Médiateur national de l'énergie⁶⁸ donne un éclairage complémentaire en affirmant que près de 7 foyers sur 10 ont restreint le chauffage pour diminuer leur facture énergétique en 2022. Il est ainsi probable que la majeure partie des 43% de baisse pour des raisons de crise énergétique s'explique par la contrainte financière subie par les consommateurs.

Au total, l'installation structurelle de nouvelles capacités renouvelables (éolien et photovoltaïque) ainsi que la réduction conjoncturelle de la consommation d'électricité n'ont pas suffi à compenser les baisses conjoncturelles de production nucléaire et hydraulique. Il a alors fallu recourir de façon plus importante aux centrales à gaz et de façon temporaire au charbon avec la réouverture, le 28 novembre 2022, de la centrale de Saint-Avold. Les émissions de ce secteur ont logiquement augmenté de +2,7 MtCO₂e entre 2021 et 2022.

Agriculture : des émissions stables malgré une baisse tendancielle de la taille du cheptel et une probable baisse (difficile à quantifier) de l'épandage d'engrais azotés due à la forte hausse conjoncturelle de leur prix

En 2021, le secteur de l'agriculture représentait 18% des émissions nationales de gaz à effet de serre, soit 77 MtCO₂e. Ces émissions se répartissent entre le méthane CH₄ (56 %) provenant notamment du cheptel bovin, le protoxyde d'azote N₂O (29 %) provenant de l'utilisation d'engrais azotés, et le CO₂ relâché par la combustion d'énergies fossiles dans les engins et les bâtiments (15 %)⁶⁹.

Le secteur connaît une légère baisse tendancielle de ses émissions depuis 2015. Selon le HCC, "la baisse des émissions de l'élevage résulte de la diminution de la taille du cheptel bovin provoquée par les conditions socio-économiques difficiles du secteur et non d'une stratégie concertée pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Pour les cultures, la baisse de l'utilisation d'engrais azotés minéraux découle en 2021 de la forte augmentation de leurs prix"⁷⁰.

⁶⁷ RTE, Bilan électrique 2022 - Evolution de la consommation d'électricité. <https://analysesetdonnees.rte-france.com/bilan-electrique-consommation>

⁶⁸ Le médiateur de l'énergie, Baromètre énergie-info 2023 du médiateur national de l'énergie, 2023. <https://www.energie-mediateur.fr/wp-content/uploads/2023/10/synthese-barometre-mne-2023-vf.pdf>

⁶⁹ Haut conseil pour le climat, Rapport annuel 2023.

⁷⁰ Haut conseil pour le climat, Rapport annuel 2023.

A ce stade, l'estimation provisoire⁷¹ du CITEPA fait état d'une stabilisation des émissions entre 2021 et 2022.

Plusieurs paramètres déterminants, pour les émissions 2022, peuvent tout de même être analysés.

Du côté de l'élevage, comme évoqué par le HCC, la taille du cheptel bovin sur le territoire français continue structurellement de diminuer. Il est passé de 17,3 millions de têtes en 2021 à 16,9 millions de têtes en 2022. Il est intéressant de noter qu'à l'opposé, la consommation de viande bovine sur le territoire national a augmenté : elle est passée de 22,2 kg équivalent carcasse par Français en 2021 à 22,3 kg équivalent carcasse par Français en 2022⁷².

Du côté des engrais, l'augmentation conjoncturelle du prix du gaz naturel s'est accélérée en 2022 en raison de la guerre en Ukraine. Cela a conduit à une baisse d'environ 10% de la livraison d'engrais azotés de synthèse entre 2021 et 2022.

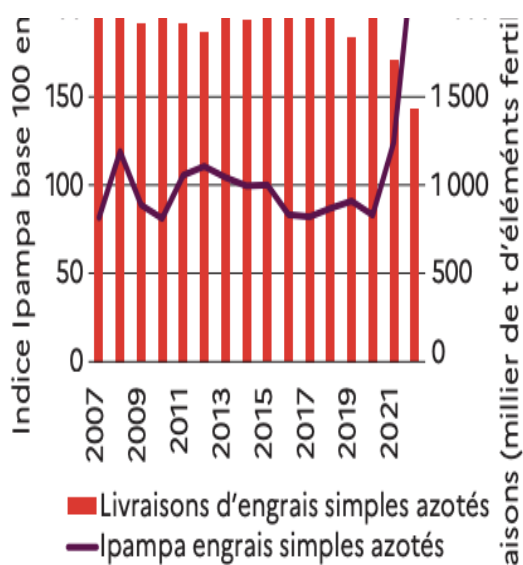


Figure 23 -Corrélation observée entre la montée des prix et la baisse des livraisons, pour les engrais azotés simples. Lpampa est l'indice des prix d'achat des moyens de production agricole. Source : Insee, Unifa, Agreste

Cette baisse des achats d'engrais par les agriculteurs est très probablement corrélée à une baisse des épandages (entraînant une baisse des émissions). Il est néanmoins difficile de quantifier exactement l'impact de cette baisse des livraisons de 2022 sur les épandages (et donc les émissions de protoxyde d'azote - N₂O) de 2022. Certains agriculteurs et coopératives ont pu disposer de stocks, ce qui a pu retarder une partie des effets sur 2023.

⁷¹ CITEPA, Rapport d'inventaire Secten, édition 2023. https://www.citepa.org/wp-content/uploads/publications/secten/2023/CITEPA_Secten_ed2023_v1.pdf

⁷² FranceAgriMer, PUBLICATION DU BILAN ELEVAGE 2022 : Les marchés des produits laitiers, carnés et avicoles. <https://www.franceagrimer.fr/Actualite/Filieres/Viandes-rouges/2023/PUBLICATION-DU-BILAN-ELEVAGE-2022-Les-marches-des-produits-laitiers-carnes-et-avicoles>

Il faudra attendre les résultats définitifs du CITEPA pour les émissions du secteur agricole en 2022 mais il est possible qu'une légère baisse soit au rendez-vous. La réduction potentielle d'émissions de N₂O sera ainsi très largement d'origine conjoncturelle.

Conclusion : les baisses d'émissions conjoncturelles expliquent 74% des baisses d'émissions sur les secteurs industrie et bâtiment ; hors baisses conjoncturelles sur 2022, les émissions totales de la France auraient probablement augmenté entre 2021 et 2022

L'évolution à la baisse des émissions entre 2021 et 2022 en France peut être décomposée entre des **secteurs à la hausse ou stables** (transport, agriculture, production d'électricité), une **baisse conjoncturelle liée au climat**, une **baisse conjoncturelle liée à la crise énergétique** (sobriété subie et organisée) et une baisse **structurelle**.

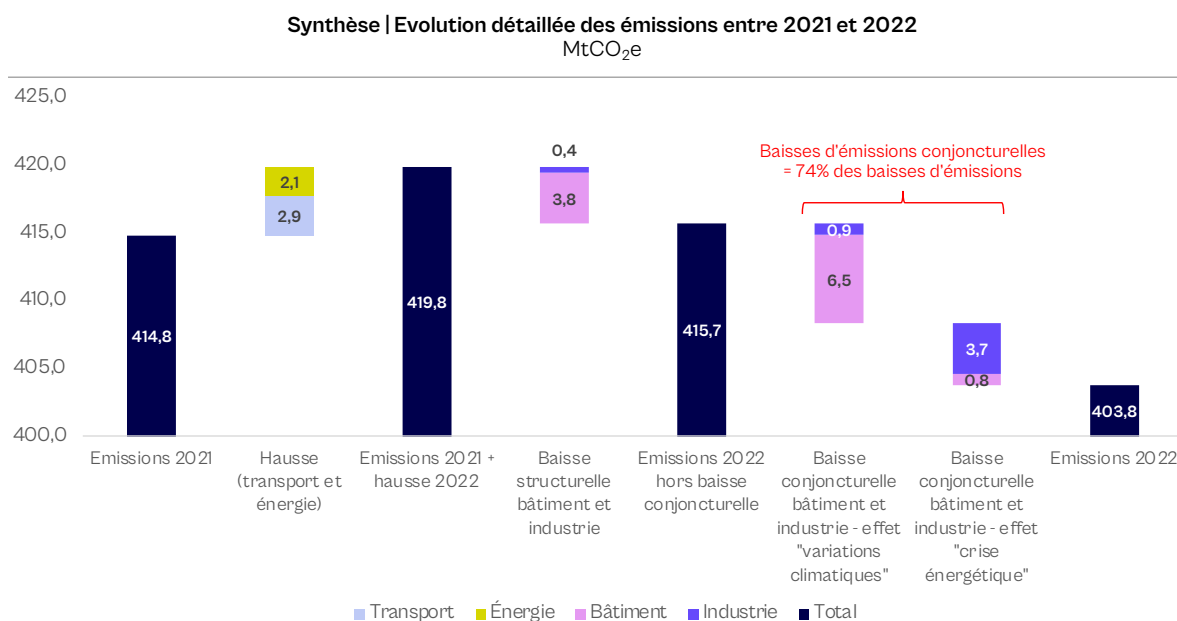


Figure 24 - Synthèse : évolution détaillée des émissions entre 2021 et 2022

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de cette représentation :

- **Les hausses d'émissions sur les secteurs du transport et de l'énergie sont supérieures aux baisses d'émissions structurelles calculées pour les secteurs du bâtiment et de l'industrie.** Cela signifie que, hors baisses conjoncturelles sur 2022, les émissions globales auraient augmenté entre 2021 et 2022.
- **Les baisses d'émissions conjoncturelles expliquent 74% des baisses d'émissions sur les secteurs industrie et bâtiment.** En effet, les baisses conjoncturelles sont de 11,9

MtCO₂e (dont 7,4 MtCO₂e liées aux variations climatiques et 4,5 MtCO₂e liées à l'effet crise énergétique) sur les 16,0 MtCO₂e de baisse constatée pour les deux secteurs.

- Si on retranche des baisses d'émissions constatées la baisse d'émissions liée à des facteurs conjoncturels en 2022, qui équivaut à 11,9 MtCO₂e, **le préjudice écologique n'est réparé dans aucun des cas de figure analysés en première partie.**

Fenêtre temporelle	Exclusion des baisses conjoncturelles ?	Avance sur le budget carbone	Préjudice à compenser		
			5 MtCO ₂ e	15 MtCO ₂ e	21,5 MtCO ₂ e
Période 1 - Janvier 2021 - Décembre 2022	Non	+ 14,4 MtCO ₂ e	Préjudice réparé	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé
	Oui	+ 2,5 MtCO ₂ e	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé
Période 2 - Octobre 2021 - Décembre 2022	Non	+ 1 MtCO ₂ e	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé
	Oui	- 10,9 MtCO ₂ e	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé

Figure 25 - Synthèse des conclusions sur le respect ou non de la compensation en fonction des hypothèses prises. **Aide à la lecture** : ce tableau est la mise à jour des figures 5 et 11 (cf *supra*). Il y ajoute l'information de ce qu'aurait été l'avance de l'État sur son budget carbone si les baisses conjoncturelles n'avaient pas eu lieu (lignes 2 et 4). L'avance sur le budget carbone aurait été de +2,5 MtCO₂e sur la période janvier 2021 - décembre 2022. L'État serait en retard de 10,9 MtCO₂e sur la période octobre 2021 - décembre 2022. Quels que soient ces nouveaux cas, le préjudice ne pourrait pas être vu comme réparé au 31 décembre 2022.

2. Seconde méthode : analyse des évolutions des leviers structurants de la transition

Synthèse

L'approche proposée dans la partie précédente consistait à analyser, pour chaque secteur, les variations des consommations d'énergie afin d'en tirer des conclusions sur les causes des réductions d'émissions. Une seconde méthode, qui sera explorée dans cette partie, consiste à décomposer les émissions de gaz à effet de serre de chaque secteur **en paramètres physiques sous-jacents**, et à étudier leurs variations. Une analyse de ces paramètres (ci-après désignés sous l'appellation "leviers structurants") permet de tirer des conclusions à un niveau encore plus fin que celui proposé par les seules consommations d'énergie.

Les émissions françaises ont été décomposées en 77 leviers structurants, qui ont ensuite été analysés. Ils se répartissent en 3 catégories :

- **Leviers "Sobriété"** : questionner les besoins et prioriser l'essentiel afin de réduire les consommations d'énergie ;
- **Leviers "Efficacité"** : réduire la quantité d'énergie consommée pour satisfaire un besoin donné, en privilégiant les systèmes les plus économes ;
- **Leviers "Energie bas-carbone"** : réduire l'intensité carbone de l'énergie utilisée, en privilégiant les énergies les plus bas-carbone.

Distinguer ces trois catégories est utile car elles n'ont pas la même sensibilité aux événements extérieurs, ni la même capacité de varier rapidement ou non. Par exemple, les leviers de type "sobriété" sont de nature à pouvoir évoluer très fort et très vite.

L'analyse montre que les leviers dont les dynamiques ont le plus évolué en 2020 (pandémie de COVID-19) et 2022 (crise énergétique) sont principalement de type "sobriété". Cependant, la baisse des émissions qu'ils ont permises résulte principalement de contraintes conjoncturelles, induisant une sobriété subie. Leur caractère pérenne n'est donc pas établi.

L'analyse met également en évidence de nombreux leviers techniques ou organisationnels qui n'ont structurellement pas été activés de façon suffisamment ambitieuse.

Analyse par les leviers structurants de la transition

Pourquoi s'intéresser aux leviers structurants de la transition pour comprendre les dynamiques à l'œuvre dans les baisses d'émissions ?

Les émissions de gaz à effet de serre et leur évolution peuvent se décomposer de différentes manières :

- A un niveau intermédiaire, en **consommations d'énergie**. Par exemple, les émissions directes de CO₂ du secteur de la mobilité des passagers proviennent notamment de la combustion du pétrole. C'est le niveau utilisé dans la précédente analyse (voir partie 2.1 précédente).
- A un niveau plus fin, en **leviers structurants**. Par exemple, ces mêmes émissions directes de CO₂ du secteur de la mobilité des passagers peuvent s'expliquer par la quantité de déplacements, la part modale de la voiture, ou la vitesse de circulation. Le schéma suivant illustre ce principe de décomposition en leviers structurants.

Décomposition des émissions directes de la mobilité passagers en leviers

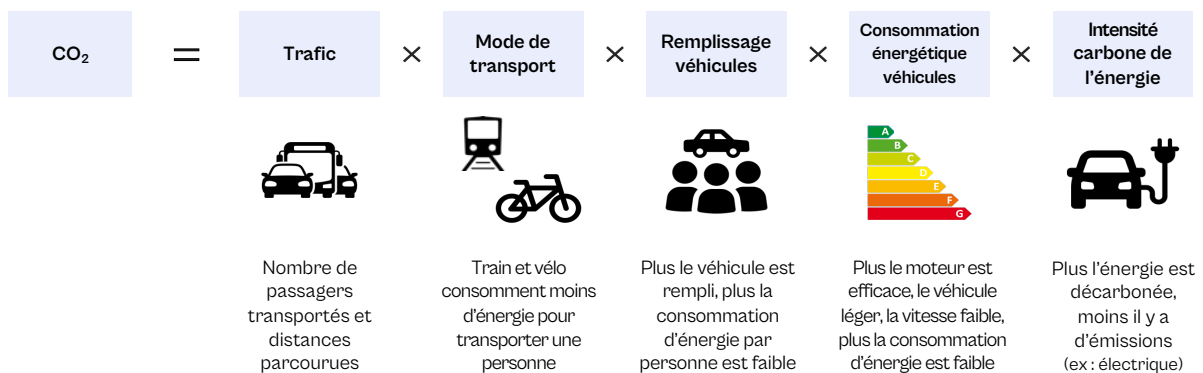


Figure 26 - Décomposition des émissions directes de la mobilité passagers en leviers structurants. D'autres dimensions entrent en compte dans ces émissions, comme la distance moyenne parcourue, le motif du trajet, la fréquence des trajets, ou encore la capacité des véhicules. Par souci de simplification, ne sont exposées ici que les principales familles de leviers.

En se concentrant sur les leviers structurants de la transition, l'analyse qui suit permet de dégager des tendances à un niveau de granularité plus fin que l'analyse des consommations d'énergie de la partie 2, et propose un éclairage nouveau sur la nature conjoncturelle ou structurelle de la baisse des émissions en 2022 par rapport à 2021.

Des émissions sectorielles décomposées en 77 leviers structurants, regroupés en 3 catégories : sobriété, efficacité et énergie bas-carbone

L'analyse a d'abord consisté à décomposer en leviers structurants l'ensemble des secteurs générant des émissions de gaz à effet de serre :

- Mobilité des passagers
- Transport de marchandises
- Agriculture
- Production d'énergie
- Utilisation des bâtiments résidentiels et tertiaires
- Construction des bâtiments résidentiels et tertiaires
- Industrie et déchets

Ce travail a permis d'identifier une batterie de **77 leviers structurants**, à retrouver en Annexe 1 – « Détail des leviers structurants analysés ». Cet ensemble de leviers explique de façon

relativement exhaustive l'évolution passée des émissions et les leviers structurants pour les réduire.

Il est d'usage de segmenter les leviers d'action selon 3 catégories :

- **Sobriété** : questionner les besoins et prioriser l'essentiel afin de réduire les consommations d'énergie
- **Efficacité** : réduire la quantité d'énergie nécessaire pour satisfaire un besoin donné, en privilégiant les systèmes les plus économes
- **Énergie bas-carbone** : réduire l'intensité carbone de l'énergie utilisée, en privilégiant les énergies les plus bas-carbone.

En prenant l'exemple des émissions directes liées à la mobilité des passagers, cela donne la catégorisation suivante :

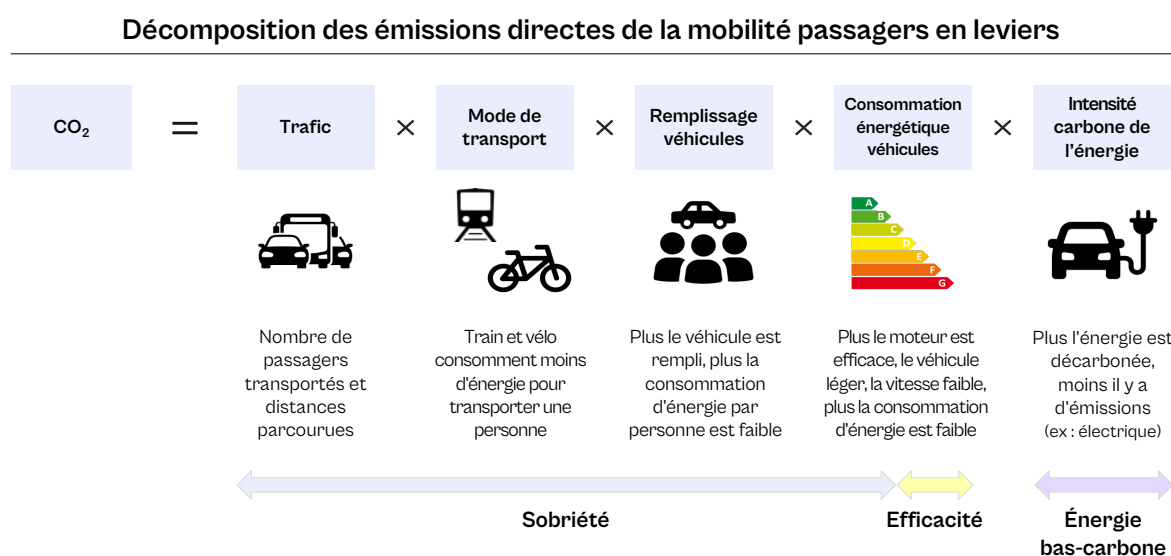


Figure 27 – Classification des leviers structurants de la mobilité passagers en trois catégories : sobriété, efficacité, énergie bas carbone

Réduire la quantité de kilomètres parcourus, adopter l'éco-conduite, augmenter le remplissage des véhicules, réduire l'allure sur autoroute à 110 km/h ou encore utiliser une voiture légère sont des leviers relevant de la **sobriété**. L'amélioration du rendement du moteur d'un véhicule pour qu'il consomme moins de carburant pour une même distance parcourue relève de **l'efficacité**. Enfin, passer d'une motorisation thermique fossile à une motorisation électrique qui génère moins d'émissions de gaz à effet de serre pour une même unité d'énergie consommée relève de **l'énergie bas carbone**.

Pour les besoins de l'étude, les 77 paramètres identifiés sur l'ensemble des secteurs ont donc été classés parmi ces trois catégories. Ils représentent les leviers principaux de la décarbonation en France.

La liste complète des paramètres peut être consultée en Annexe 1 - Détail des leviers structurants analysés ».

Les leviers ont des impacts dans le temps très différents selon la catégorie : les leviers de sobriété peuvent être activés plus rapidement et ont un impact fort à court-terme

Le classement des leviers en ces 3 catégories est utile pour faire apparaître leur capacité à varier rapidement ou non.

Comme l'illustre le visuel ci-dessous, les leviers de nature "sobriété" ont souvent la capacité d'être activés rapidement : par exemple, ralentir sur la route ou abaisser la température de chauffage sont des actions qui peuvent - au moins techniquement - être effectuées immédiatement.

Certes, ce n'est pas le cas de la totalité des leviers de nature "sobriété", car certains se heurtent à des freins économiques, sociétaux ou comportementaux puissants. Du côté du ferroviaire, il existe par exemple des marges de manœuvre pour absorber du trafic supplémentaire, mais les investissements dans de nouvelles lignes, la mise en opération de nouveaux trains et la formation de conducteurs supplémentaires nécessitent plusieurs années.

Pour autant, il reste possible d'affirmer que la sobriété constitue un mélange de dynamiques organisationnelles et comportementales. Dès lors, elle demeure intrinsèquement différente des leviers "efficacité" et "énergie bas-carbone" qui sont, eux, de nature essentiellement technique.

Par exemple, l'isolation thermique des bâtiments (levier "efficacité") requiert des formations d'artisans et des financements massifs. De même, atteindre 50% de voitures électriques dans les ventes (levier "énergie bas carbone") nécessite une industrie qui déploie progressivement ses capacités industrielles, tout en y adjoignant un cadre incitatif pour les consommateurs. Ainsi, ces leviers techniques ont une forte inertie et nécessitent plusieurs années, voire des décennies, pour obtenir des résultats visibles.

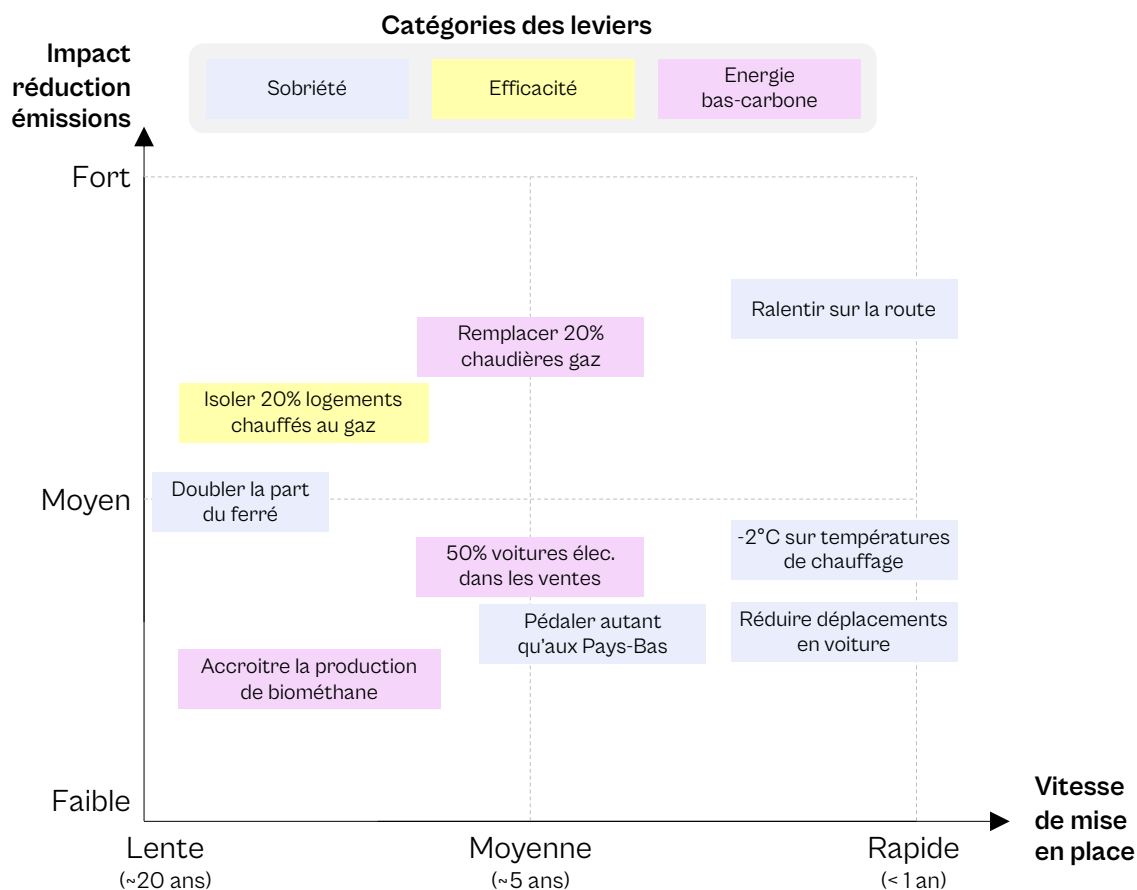


Figure 28 - Illustration de la différence de vitesse d'activation et de la différence d'impact entre différents leviers.

Importance de la distinction entre sobriété subie et sobriété organisée

Une partie des leviers de **sobriété** est donc de nature à pouvoir évoluer très fort et très vite, contrairement à la majorité des leviers d'**efficacité** et d'**énergie bas carbone**.

Par exemple, il est physiquement impossible de remplacer en un mois l'intégralité des chaudières au gaz françaises par des pompes à chaleur (levier "énergie bas carbone"), mais il est techniquement possible de restreindre du jour au lendemain les déplacements d'une grande partie de la population (levier "sobriété"), comme cela a été le cas au début de l'année 2020 pour lutter contre la pandémie de COVID-19.

Ce dernier exemple illustre une nouvelle distinction essentielle : **le caractère subi, ou organisé, de la sobriété**.

Dans le cas du vélo, aménager des pistes cyclables sécurisées, subventionner l'achat de vélos mécaniques ou électriques, ou encore lancer des campagnes de publicité pour promouvoir leur adoption au sein de la population sont des mesures **structurelles**, en ce qu'elles permettent de développer le vélo de manière **organisée et pérenne**.

À l'inverse, une personne contrainte d'utiliser son vélo à la suite d'une augmentation du prix du carburant, sur des axes routiers non protégés et sur de longues distances, pour pouvoir se rendre sur son lieu de travail, est une **situation subie** sur fond de précarité énergétique.

C'est là qu'intervient la différence entre, d'une part, un contexte conjoncturel qui impose cette sobriété et, d'autre part, un contexte proactif et structurel, qui organise une sobriété souhaitable.

L'exemple de la crise du COVID-19 : Analyse des leviers structurants sur l'année 2020

Sur les 77 leviers structurants retenus, 60 disposent de données historiques entre 2015 et 2020. L'analyse qui suit porte sur ces derniers. Pour chaque levier, elle compare l'évolution tendancielle 2015-2019 avec l'évolution récente 2019-2020. Pour simplifier le raisonnement, les résultats sont donnés en valeur absolue. **L'objectif est d'identifier d'éventuelles ruptures de dynamiques sur la période.**

Par exemple, le levier « Quantité de km parcourus sur le territoire par personne », dont l'évolution a un impact important sur les émissions de GES françaises, a évolué de manière brutale entre 2019 et 2020, ce qui constitue une rupture importante avec la tendance historique 2015-2019, comme illustré par le graphique suivant.

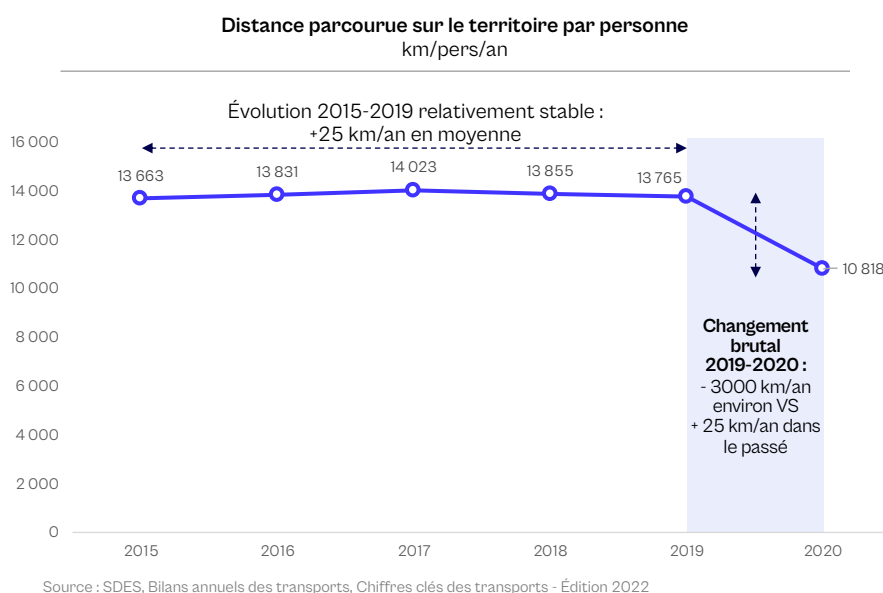


Figure 29 – Illustration sur le levier « Distance parcourue sur le territoire par personne ». Le levier connaît une rupture de pente claire sur l'année 2020 (pente de -3000 km/pers/an) par rapport à la tendance des années précédentes (pente de +25 km/pers/an), soit un rapport de 120 entre les deux pentes.

Ces résultats bruts sont ensuite pondérés par l'impact en termes d'augmentation ou de réduction d'émissions, associées à l'évolution du paramètre entre 2019 et 2020. En effet, des ruptures

fortes de dynamique sont observées pour différents leviers sans qu'ils aient tous le même poids dans l'évolution des émissions. Par exemple, la vente de véhicules électriques s'est accélérée (passage de 2% à 7% des ventes entre 2019 et 2020) mais l'impact sur les émissions du transport a été modeste (ces ventes ne représentant qu'un ajout d'environ 1,5 million de voitures sur les 37 millions de voitures en circulation dans le parc). Une **pondération** est donc **appliquée à chaque levier pour rendre compte proportionnellement de son impact réel sur les émissions**.

L'impact de chaque levier est ainsi quantifié en ordre de grandeur, et la pondération est ensuite effectuée de la manière suivante⁷³ :

- Un levier dont l'impact est inférieur à 0,1 MtCO₂e récupère un poids de 0,05
- Un levier dont l'impact se situe entre 0,1 et 1 MtCO₂e récupère un poids de 0,5
- Un levier dont l'impact est supérieur à 1 MtCO₂e récupère un poids de 2

Sur l'ensemble des leviers, les résultats (pondérés par l'impact sur les émissions) sont très contrastés en fonction de la catégorie :

- Leviers **Sobriété** : les leviers ont connu en moyenne un changement brutal de dynamique. L'évolution 2019-2020 est 18 fois supérieure à la tendance observée entre 2015 et 2019.
- Leviers **Efficacité** et **Énergie bas-carbone** : à l'opposé, ces leviers ont connu une rupture de tendance bien plus faible, avec un rapport d'environ 2 entre la tendance 2015-2019 et la tendance 2019-2020, soit 9 fois moins que pour les leviers Sobriété.

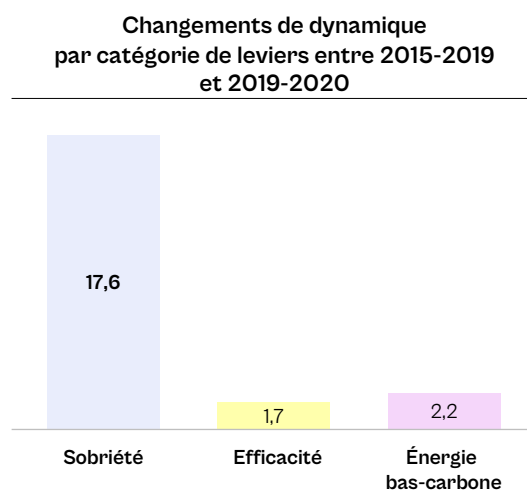


Figure 30 – Changements de dynamique par catégorie de levier entre 2015-2019 et 2019-2020.

Aide à la lecture : après application de la méthode décrite ci-dessus (quantification de la variation d'évolution de chaque levier sur 2019-2020 par rapport à 2015-2019, puis pondération de chaque variation en fonction de l'impact du levier sur les émissions de GES), il apparaît que les leviers « Sobriété » ont connu un changement de dynamique 9 fois plus fort que les leviers « Efficacité » et « Énergie bas carbone ».

⁷³ Les quantifications en ordre de grandeur permettent de classer les leviers dans 3 segments d'impact : "inférieur à 0,1 MtCO₂e", "entre 0,1 et 1 MtCO₂e" et "supérieur à 1 MtCO₂e". Ce faisant, l'incertitude inhérente à toute quantification est minimisée pour raisonner en grandes catégories. Le poids du segment central est la moyenne de ses bornes. Le poids du premier segment correspond à sa borne supérieure (0,1 MtCO₂e) divisée par 2 pour retranscrire le fait que la moyenne des leviers de ce segment ne se situe pas au niveau de la borne supérieure. En symétrique, le poids du troisième segment correspond à sa borne inférieure (1 MtCO₂e) multipliée par 2. Ce facteur 2 pourrait être affiné. Au vu des quantifications en ordre de grandeur, ce facteur pourrait tendre vers 3 et accentuer encore plus l'écart des résultats entre les leviers Sobriété et les leviers Efficacité et Énergie bas-carbone. L'approche se veut néanmoins conservatrice au vu des incertitudes évoquées ci-dessus et retient le facteur 2.

Le tableau suivant affiche des détails supplémentaires sur les leviers dont les dynamiques ont le plus évolué (10 leviers en haut du tableau) et le moins évolué (10 leviers en bas du tableau) :

Catégorie	Levier structurant	Évolution des dynamiques après pondération	Cause principale de la variation	Explication qualitative
Sobriété	Quantité de km parcourus sur le territoire par personne	233,2	Conjoncturelle	Le confinement a réduit les capacités de déplacements
Sobriété	Part des distances en train par personne	46,4	Conjoncturelle	Le confinement a réduit la part des transports en commun, perçus comme risqués sur le plan sanitaire
Sobriété	Volume de marchandises transitant dans les principaux ports de métropole	45,5	Conjoncturelle	Les confinements généralisés autour du globe ont globalement réduit l'activité économique et le transport associé
Sobriété	Trafic aérien de passagers (national et international)	35,4	Conjoncturelle	Le confinement a imposé un net arrêt du trafic aérien
Sobriété	Production d'électricité	34,9	Conjoncturelle	Le confinement a réduit l'activité économique et donc la consommation d'énergie sous-jacente
Sobriété	Consommation d'énergie totale de l'industrie (hors UNE) (corrigé climat)	26,6	Conjoncturelle	Le confinement a réduit l'activité économique et industrielle
Sobriété	Trafic aérien de passagers - Intérieur France	23,5	Conjoncturelle	Le confinement a imposé un net arrêt du trafic aérien
Sobriété	Surface annuelle de bâtiments non résidentiels construits	19,4	Conjoncturelle	Le confinement a ralenti l'activité économique et les mises en chantiers associées
Energie bas-carbone	Consommation d'énergies fossiles pour produire de l'électricité	12,5	Conjoncturelle	Le confinement a réduit l'activité économique et donc la consommation d'énergie sous-jacente
Sobriété	Consommation de matériaux par personne	10,4	Conjoncturelle	Le confinement a réduit l'activité économique et donc la consommation de matériaux sous-jacente
(..)				
Sobriété	Quantité d'engrais azotés de synthèse utilisée	0,0	Conjoncturelle	-
Energie bas-carbone	Chaleur renouvelable livrée par les réseaux de chaleur	0,0	Structurelle "subie", organisée par le marché	A part le fonds chaleur dont les moyens augmentent mais restent insuffisants, les collectivités ne sont pas assez accompagnées pour développer ces actifs permettant de valoriser la chaleur bas-carbone basse température comme la géothermie ou le solaire thermique
Sobriété	Taille du cheptel volaille	0,0	Structurelle "subie", organisée par le marché	La concurrence internationale et les lois du marché expliquent principalement les tendances observées
Efficacité	Taux de valorisation matière des déchets ménagers ou assimilés	0,0	Structurelle "subie", organisée par le marché	La valorisation matière est intéressante sur le plan économique pour les acteurs du secteur ; peu d'incitations publiques
Energie bas-carbone	Energie industrielle - Part des EnR thermiques, déchets, et chaleur (corrigé climat)	0,0	Structurelle "subie", organisée par le marché	Le fonds chaleur n'est pas suffisant pour voir progresser la consommation en volume d'énergie ENR dans l'industrie
Energie bas-carbone	Consommation de biocarburants avancés	0,0	Structurelle organisée par l'Etat	Le développement des cadres réglementaires REDII et REDIII au niveau européen favorisent l'émergence de ces nouveaux carburants, avec un gain carbone avéré
Energie bas-carbone	Part des poids lourds GNV dans les ventes	0,0	Structurelle organisée par l'Etat	Développement des infrastructures de ravitaillement, développement du biométhane soutenu par l'Etat
Sobriété	Part du transport national de marchandises en train	0,0	Conjoncturelle	Le confinement a perturbé les lignes logistiques, mais la part du train est restée identique
Sobriété	Consommation par personne de viandes de porc	0,0	Structurelle "subie", organisée par le marché	Pas d'incitations significatives et structurantes des politiques publiques à manger moins de viande
Efficacité	Taux d'incorporation en matières recyclées - Plastique	0,0	Structurelle "subie", organisée par le marché	La filière de recyclage se structure doucement

Figure 31 - Liste des 10 leviers ayant le plus (et le moins) évolué en 2019-2020 par rapport à leur tendance 2015-2019, cause principale de la variation, et explication succincte.

Aide à la lecture : Les leviers structurants sont ordonnés de haut en bas dans le tableau suivant leur impact dans la rupture d'évolution 2019-2020 par rapport à la tendance historique 2015-2019 des émissions de GES françaises.

Les 10 leviers ayant connu la plus grande rupture d'évolution en 2019-2020 par rapport à leur tendance historique 2015-2019 peuvent tous facilement être reliés aux **mesures de confinement** décrétées en 2020 (quantité de km parcourus par personne, trafic aérien de passagers) et au **ralentissement de l'activité économique sur la période** (diminution du trafic maritime de marchandises, consommation d'énergie dans l'industrie, production d'électricité). Il est à noter que l'année 2020 marque également le décollage des ventes de véhicules électriques, même si l'impact sur les émissions reste encore faible.

Parmi les 10 leviers ayant connu le moins de changements brutaux en 2019-2020 par rapport à 2015-2019 (bas du tableau), la taille des cheptels a continué d'évoluer au rythme relativement stable des dynamiques de marché. La part du fret ferré a poursuivi sa descente. Le développement des biocarburants avancés ou de la chaleur renouvelable dans les réseaux de chaleur n'a pas accéléré.

En guise de conclusion, ce tableau peut être interprété de la manière suivante : **les leviers de la catégorie "Sobriété" ont été le moteur principal de la baisse des émissions entre 2019 et 2020**. L'analyse plus fine des 10 leviers ayant le plus évolué (haut du tableau) renseigne sur le caractère organisé ou subi de cette sobriété. Le confinement a contraint ces leviers à évoluer très fortement en très peu de temps. **Les leviers techniques** (efficacité et énergie bas-carbone), **eux, n'ont globalement pas changé de dynamique**. Enfin, les leviers de sobriété ont été davantage activés dans le cadre d'une **sobriété subie** que dans le cadre d'une sobriété organisée et structurelle.

L'ensemble des leviers, l'historique des valeurs et les sources, les raisonnements appliqués pour leur classification, les quantifications d'impact sur les émissions, les analyses et les commentaires qualitatifs sont disponibles dans les Annexes 2 - "Données historiques et sources par levier structurant", Annexe 3 - "Pondération par levier structurant", et Annexe 4 - "Résultats par levier structurant - Période COVID (2019-2020)".

Analyse des leviers structurants sur l'année 2022

La partie précédente a permis d'illustrer la méthode en l'appliquant sur la période 2019-2020, marquée par la crise sanitaire, et non directement concernée par l'injonction prononcée par le Tribunal administratif de Paris (voir partie 1). Faute de données disponibles, l'analyse sur 2022 porte sur 38 leviers structurants (pour lesquels une valeur 2022 est disponible), partagés entre leviers "**Sobriété**" et "**Énergie bas-carbone**"⁷⁴. Elle compare l'évolution constatée sur la période 2015-2019 à l'évolution 2021-2022, avec la même approche que celle utilisée précédemment pour la période COVID-19.

⁷⁴ La catégorie "efficacité" n'apparaît plus car sur les 6 leviers disposant de données pour 2020, aucun d'entre eux n'a de données pour 2022. Les données disponibles pour les leviers "Efficacité énergétique de l'industrie manufacturière", "Consommation des voitures thermiques neuves", "Consommation des poids lourds diesel neufs" et "Taux d'incorporation en matières recyclées - Plastique" s'arrêtent en 2020. Les données disponibles pour les leviers "Taux d'incorporation de matériaux recyclés - Tous matériaux" et "Taux de valorisation matière des déchets ménagers ou assimilés" s'arrêtent en 2021. Les sources des données sont explicitées en Annexe 2.

Les résultats sont de nouveau très contrastés en fonction de la catégorie :

- Leviers **Sobriété** : ces leviers ont connu en moyenne un changement brutal de dynamique. L'évolution entre 2021 et 2022 est 12 fois supérieure à la tendance 2015-2019.
- Leviers **Énergie bas-carbone** : la tendance 2021-2022 est 3 fois supérieure à la tendance 2015-2019, soit quatre fois moins que pour les leviers Sobriété.

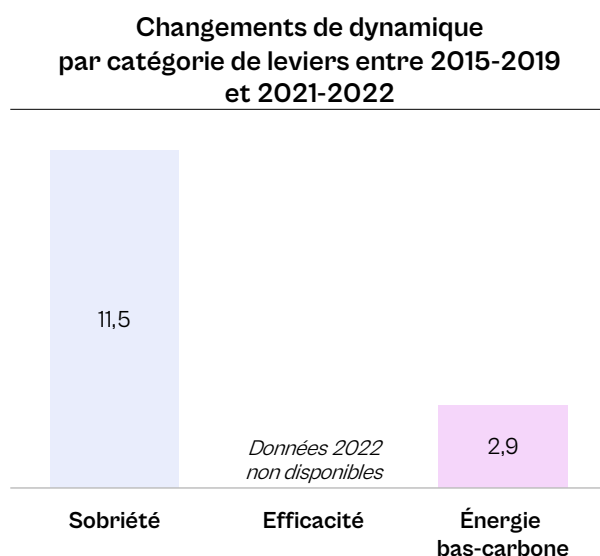


Figure 32 - Changements de dynamique par catégorie de levier entre 2015-2019 et 2021-2022.

Aide à la lecture : En moyenne, les leviers Sobriété ont connu une évolution 12 fois plus rapide en 2021-2022 que pendant la période 2015-2019. Les leviers « Sobriété » ont connu un changement de dynamique 4 fois plus fort que les leviers « Énergie bas carbone » pendant la crise énergétique. Les leviers « Efficacité » ne sont pas analysables, par manque de données.

Le tableau suivant donne des détails sur les 10 leviers structurants ayant connu les ruptures de dynamique les plus grandes en 2022 (haut du tableau) et les 10 leviers ayant connu les ruptures les plus faibles (bas du tableau).

Catégorie	Levier structurant	Évolution des dynamiques après pondération	Cause principale de la variation	Explication qualitative
Sobriété	Production d'électricité	75,0	Conjoncturelle	La forte indisponibilité du parc nucléaire et hydraulique a entraîné une baisse de la production
Sobriété	Consommation d'énergie totale de l'industrie (hors UNE) (corrige climat)	49,6	Conjoncturelle	La hausse des prix de l'énergie a contraint l'industrie à ralentir sa production
Sobriété	Trafic aérien de passagers (national et international)	18,0	Conjoncturelle	Reprise post-COVID
Energie bas-carbone	Consommation d'énergies fossiles pour produire de l'électricité	14,3	Conjoncturelle	La forte indisponibilité du parc nucléaire et hydraulique a entraîné un recours au gaz
Sobriété	Trafic aérien de passagers - Intérieur France	12,1	Conjoncturelle	Reprise post-COVID
Energie bas-carbone	Energie industrielle - Part des énergies fossiles (corrige climat)	11,2	Conjoncturelle	La hausse des prix du gaz naturel a réduit sa consommation relativement plus vite que les autres types d'énergie
Sobriété	Quantité d'engrais azotés de synthèse utilisée	7,9	Conjoncturelle	La hausse du prix du gaz naturel nécessaire à la production de ces engrais a entraîné une chute de leur consommation à partir de 2021
Energie bas-carbone	Part du fioul dans l'énergie du secteur tertiaire (corrige climat)	6,5	Structurelle "subie", organisée par le marché	Pas de cadre incitatif contrairement au résidentiel
Energie bas-carbone	Part des voitures électriques dans les ventes	6,2	Structurelle organisée par l'Etat	Cadre européen d'interdiction des ventes des véhicules thermiques en 2035 ; bonus aux véhicules électriques ; déploiement d'infrastructures de recharge
Sobriété	Part de maisons individuelles dans la construction neuve	6,1	Structurelle "subie", organisée par le marché	Pas de politiques publiques incitant à construire plus de logements collectifs relativement que de maisons
(...)				
Sobriété	Taille du cheptel volaille	0,1	Structurelle "subie", organisée par le marché	La concurrence internationale et les lois du marché expliquent principalement les tendances observées
Sobriété	Taille du cheptel porcin	0,1	Structurelle "subie", organisée par le marché	La concurrence internationale et les lois du marché expliquent principalement les tendances observées
Sobriété	Consommation par personne de viandes de porc	0,1	Structurelle "subie", organisée par le marché	Pas d'incitations significatives et structurantes des politiques publiques à manger moins de viande
Sobriété	Consommation par personne de viandes de volailles	0,1	Structurelle "subie", organisée par le marché	Pas d'incitations significatives et structurantes des politiques publiques à manger moins de viande
Energie bas-carbone	Energie industrielle - Part des EnR thermiques, déchets, et chaleur (corrige climat)	0,1	Structurelle "subie", organisée par le marché	Le fonds chaleur n'est pas suffisant pour voir progresser la consommation en volume d'énergie ENR dans l'industrie ; Le volume de consommation d'énergie ENR est resté stable malgré la baisse la consommation globale d'énergie de l'industrie
Energie bas-carbone	Carbone capturé et stocké	0,1	Structurelle "subie", organisée par le marché	Pas de cadre incitatif au développement du CCS
Energie bas-carbone	Part de biocarburants provenant de l'ouest de l'UE	0,0	Structurelle "subie", organisée par le marché	Même si le développement des cadres réglementaires REDII et REDIII au niveau européen vont encourager à l'avenir l'utilisation de ressources non liées à la déforestation, pas de politiques publiques fortes sur 2020-22
Energie bas-carbone	Part d'électricité et d'énergies renouvelables dans le mix énergétique agricole	0,0	Conjoncturelle	Reprise post-COVID
Energie bas-carbone	Consommation de biocarburants conventionnels	0,0	Structurelle organisée par l'Etat	Plan européen et national mis en place au début des années 2000
Energie bas-carbone	Part de carburants bas-carbone dans le transport maritime	0,0	Structurelle "subie", organisée par le marché	Pas encore de cadre incitatif / contraignant pour les transporteurs maritimes de changer de type de carburant

Figure 33 - Liste des 10 leviers ayant le plus (et le moins) évolué en 2021-2022 par rapport à leur tendance 2015-2019, cause principale de la variation, et explication succincte.

Aide à la lecture : Les leviers structurants sont ordonnés de haut en bas dans le tableau suivant leur impact dans la rupture d'évolution 2021-2022 par rapport à la tendance historique 2015-2019 des émissions de GES françaises. La colonne « cause principale de la variation » indique si la variation est due principalement à des causes conjoncturelles, structurelles non organisées par l'État, et structurelles organisées par l'État.

Par exemple, le levier « Production d'électricité », dont l'évolution a un impact important sur les émissions de GES françaises, a évolué de manière brutale entre 2021 et 2022, ce qui constitue une rupture importante avec la tendance historique 2015-2019, comme illustré par le graphique suivant.

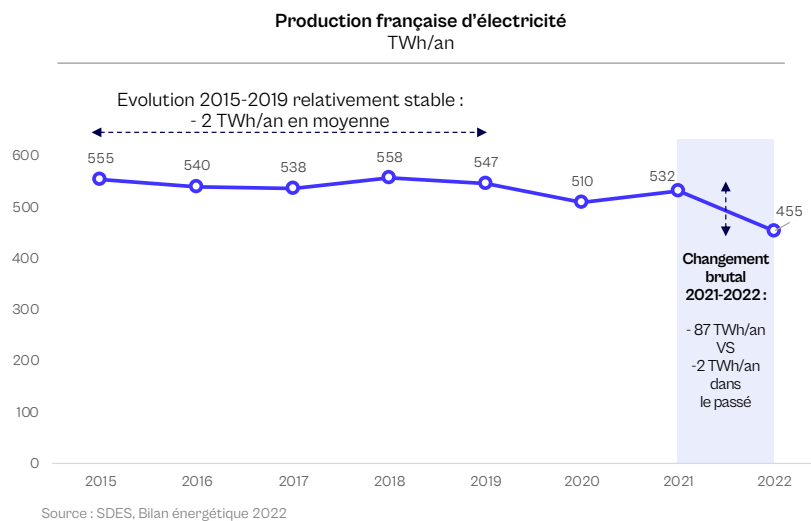


Figure 34 - Illustration de la rupture de tendance du levier "Production d'électricité" en 2021-2022 par rapport à 2015-2019.

La première information d'importance à tirer du tableau ci-dessus (Fig. 33) est que **7 des 10 leviers ayant le plus évolué en 2022 ont principalement varié sous l'effet de facteurs conjoncturels**, comme la chute de la production d'électricité ou la réduction de la consommation d'énergie dans l'industrie en raison de la hausse des prix. Le trafic aérien a rebondi pour se rapprocher de ses niveaux pré-COVID-19. A l'opposé, des facteurs plus structurels comme la consommation de viande, la part d'énergies renouvelables dans l'industrie et la consommation de biocarburants conventionnels n'ont pas marqué de changement de dynamique.

L'ensemble des leviers, l'historique des valeurs et les sources, les quantifications d'impact d'émissions, les analyses et les commentaires qualitatifs sont disponibles en Annexe 5 "Résultats par levier structurant - Période crise énergétique (2021-2022)".

L'analyse de l'évolution des dynamiques des leviers structurants démontre que la baisse des émissions provient principalement d'une sobriété subie

Que ce soit l'année 2020, marquée par l'épisode COVID, ou l'année 2022, touchée par la crise énergétique, les leviers dont les dynamiques ont le plus évolué appartiennent principalement à la catégorie "Sobriété". Cela est cohérent avec le fait que ce sont les seuls leviers de nature à pouvoir évoluer fortement en très peu de temps. Les contraintes conjoncturelles ont par ailleurs été la cause principale de leur baisse : bien qu'elles aient permis une baisse ponctuelle des émissions, elles sont cependant le signe d'une **sobriété non organisée mais subie, et qui a peu de chance d'être pérenne**.

Enfin, l'analyse met en évidence de nombreux leviers d'ordre technique ou organisationnel qui ne sont pas activés de façon suffisamment ambitieuse, comme par exemple la place du vélo dans les déplacements des Français.e.s, la rénovation énergétique du bâtiment, ou la consommation de viande.

Conclusion et résultats principaux

L'État a-t-il réparé le préjudice comme l'a ordonné le juge du tribunal administratif ?

Ce n'est que dans l'une des interprétations possibles de l'injonction du tribunal (cf. partie 1) que le préjudice écologique pourrait être regardé comme étant réparé.

Cette interprétation correspond à l'accumulation des hypothèses les plus favorables à l'État sur deux paramètres, à savoir le *quantum* du préjudice et la période au cours de laquelle les baisses d'émissions doivent être étudiées.

Tout autre jeu d'hypothèses conclut, à l'inverse, à la non-réparation du préjudice sur la période d'un point de vue arithmétique.

Par ailleurs, le *quantum* du préjudice écologique estimé par le tribunal (15 MtCO_{2e}) était déjà très favorable à l'État compte tenu de l'ampleur des baisses conjoncturelles ayant eu lieu en 2020.

A l'appui de la méthode développée par le Comité d'experts allemand pour les questions climatiques (ERK) et reprise par la Cour des comptes européennes, les réductions d'émissions liées à des facteurs conjoncturels en 2020 sont estimées à 31,5 MtCO_{2e}, ce qui aurait pu conduire à réévaluer le préjudice à réparer à 21,5 MtCO_{2e}, (au lieu de 15 MtCO_{2e}), un volume que l'État n'a visiblement pas compensé au 31 décembre 2022, y compris dans le cas des hypothèses les plus favorables à l'État.

Fenêtre temporelle	Avance sur le budget carbone	Préjudice à compenser		
		5 MtCO _{2e}	15 MtCO _{2e}	21,5 MtCO _{2e}
Janvier 2021 - Décembre 2022	+14,4 MtCO _{2e}	Préjudice réparé	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé
Octobre 2021 - Décembre 2022	+1 MtCO _{2e}	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé

Fig.11 - Synthèse des conclusions sur le respect ou non de la compensation en fonction des hypothèses prises.

Quelle part des baisses récentes d'émissions provient de facteurs conjoncturels non-imputables à l'action de l'État ?

Deux secteurs sont responsables des baisses d'émissions de la France entre 2021 et 2022 : le secteur de l'usage des bâtiments et le secteur de l'industrie manufacturière et de la construction.

L'évolution à la baisse des émissions de ces deux secteurs entre 2021 et 2022 en France peut être décomposée entre :

- **une baisse conjoncturelle liée au climat (un automne 2022 doux).** D'après les données du Service des Données et Études Statistiques, les variations climatiques conjoncturelles sont responsables de **59%** (6,5 MtCO₂e) de la baisse totale des émissions observée entre 2021 et 2022 pour le secteur du bâtiment et de **18%** (0,9 MtCO₂e) pour l'industrie manufacturière. Au total sur ces deux secteurs, les variations climatiques conjoncturelles sont responsables de **46%** (7,4 MtCO₂e) de la baisse des émissions observée entre 2021 et 2022.
- **une baisse conjoncturelle liée à la crise énergétique** (augmentation des prix de l'énergie et mise en place d'un plan de sobriété en urgence pour faire face aux éventuelles pénuries). D'après notre analyse, la baisse conjoncturelle des émissions liée à la crise énergétique se chiffre à **7%** (0,8 MtCO₂e) de la baisse des émissions pour l'usage des bâtiments et à **75%** (3,7 MtCO₂e) de la baisse des émissions pour le secteur de l'industrie manufacturière.
- une **baisse structurelle** restante liée à l'action du gouvernement.

D'après ces analyses, les baisses d'émissions observées en 2022 par rapport à 2021 sur le secteur de l'industrie sont dues **à 92% à des effets conjoncturels**. En effet, sur les 5,0 MtCO₂e de baisse d'émissions entre 2021 et 2022, 4,6 MtCO₂e (0,9 MtCO₂e + 3,7 MtCO₂e) sont dues à des causes conjoncturelles, et seulement 0,4 MtCO₂e peuvent être considérées comme de la baisse structurelle, soit 8%.

De même, les baisses d'émissions observées entre 2021 et 2022 sur le secteur du bâtiment sont dues **à 66% à des effets conjoncturels**. En effet, sur les 11,1 MtCO₂e de baisse d'émissions entre 2021 et 2022, 7,3 MtCO₂e (6,5 MtCO₂e + 0,8 MtCO₂e) sont dues à des causes conjoncturelles, et seulement 3,8 MtCO₂e peuvent être considérées comme de la baisse structurelle, soit 34%.

Quels enseignements le tribunal administratif peut-il tirer de ces résultats ?

Les baisses d'émissions conjoncturelles (climat et crise énergétique) expliquent 74% (11,9 MtCO₂e) des baisses d'émissions sur les secteurs industrie et bâtiment. Les hausses d'émissions sur les secteurs du transport et de l'énergie sont supérieures aux baisses d'émissions structurelles calculées pour les secteurs du bâtiment et de l'industrie. Cela signifie que, hors baisses conjoncturelles sur 2022, les émissions auraient probablement augmenté entre 2021 et 2022.

Sans la baisse conjoncturelle des émissions ayant eu lieu en 2022 (11,9 MtCO₂e.), le retard pris sur le premier budget carbone ne serait pas rattrapé.

Fenêtre temporelle	Exclusion des baisses conjoncturelles ?	Avance sur le budget carbone	Préjudice à compenser		
			5 MtCO ₂ e	15 MtCO ₂ e	21,5 MtCO ₂ e
Période 1 - Janvier 2021 - Décembre 2022	Non	+14,4 MtCO ₂ e	Préjudice réparé	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé
	Oui	+ 2,5 MtCO ₂ e	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé
Période 2 - Octobre 2021 - Décembre 2022	Non	+1 MtCO ₂ e	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé
	Oui	-10,9 MtCO ₂ e	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé	Préjudice non réparé

Figure 25 - Synthèse des conclusions sur le respect ou non de la compensation en fonction des hypothèses prises.

Depuis la condamnation prononcée par le tribunal administratif de Paris le 14 octobre 2021, les leviers structurants dont les dynamiques ont le plus évolué relèvent principalement de la catégorie « sobriété ». Leurs baisses d'émissions ont été principalement portées par l'inflation des prix et une sobriété subie et non pérenne. Par ailleurs, de nombreux leviers structurels, d'ordre technique ou d'ordre organisationnel, n'ont pas évolué sur la période et n'ont donc pas été activés de façon suffisamment ambitieuse.

En définitive, l'étude conclut que, **d'un point de vue quantitatif, le préjudice ne saurait être regardé comme réparé en toute hypothèse**. Ce n'est qu'à la faveur d'une des interprétations possibles des données chiffrées (*v. supra*) que les baisses d'émissions constatées pourraient être regardées comme suffisantes pour compenser le préjudice écologique au 31 décembre 2022. Elle atteste également que, **d'un point de vue qualitatif, les baisses d'émissions constatées sur la période 2021-2022 ont principalement résulté de contraintes extérieures, conjoncturelles et non pérennes** ; elles ne s'appuient donc pas sur des actions structurelles, spécifiques, propres à maintenir la France sur une trajectoire de décarbonation de long terme.

GLOSSAIRE

Les **baisses d'émissions conjoncturelles** sont liées à des circonstances ponctuelles dont les effets sont amenés à disparaître.

Les **baisses d'émissions structurelles** sont dues à l'action de l'État et des autres parties prenantes de chaque secteur. Elles participent donc à mettre la France sur une trajectoire de décarbonation pérenne.

L'**approche** (ou analyse) **arithmétique** désigne dans ce rapport le fait de s'intéresser à l'atteinte d'objectifs d'émissions en termes quantitatifs, sur la seule base de la quantité de gaz à effet de serre émise. Bien que l'approche arithmétique soit nécessaire d'un point de vue physique (le réchauffement climatique consiste en une accumulation "arithmétique" de gaz à effet de serre dans l'atmosphère), elle n'est pas suffisante en soi. Une baisse non durable, accidentelle ou conjoncturelle obtenue sur une période donnée aurait pour effet de valider "arithmétiquement" un budget carbone sur la période en question, mais ne participerait pas au suivi pérenne de la trajectoire de décarbonation sur le long terme.

Les **consommations d'énergies corrigées des variations climatiques** sont les consommations d'énergie estimées si les températures avaient été conformes aux normales saisonnières. Cela permet de rendre comparables les consommations d'énergie d'une année sur l'autre, sans que l'analyse ne soit affectée par les aléas météorologiques.

ANNEXES

Annexe 1 - Détail des leviers structurants analysés

Secteur	Sous-secteur	Catégorie du levier	Leviers structurants	Unité
Agri-alim	CH4	Sobriété	Consommation par personne de viandes bovines	kgec/hab
Agri-alim	CH4	Sobriété	Taille du cheptel bovin	Millions de têtes
Agri-alim	CH4	Sobriété	Taille du cheptel volaille	Millions de têtes
Agri-alim	CH4	Sobriété	Taille du cheptel porcin	Millions de têtes
Agri-alim	CH4	Sobriété	Consommation par personne de viandes de porc	kgec/hab
Agri-alim	CH4	Sobriété	Consommation par personne de viandes de volailles	kgec/hab
Agri-alim	CO2	Sobriété	Volume d'énergie consommée dans l'agriculture	TWh
Agri-alim	CO2	Energie bas-carbone	Part d'électricité et d'énergies renouvelables dans le mix énergétique agricole	% NRJ
Agri-alim	N2O	Sobriété	Quantité d'engrais azotés de synthèse utilisée	MtN
Agri-alim	N2O	Sobriété	Surfaces en protéagineux fixateurs d'azote (Dont soja)	Mha
Agri-alim	N2O	Sobriété	Part des surfaces en grande culture en agriculture biologique	%
Agri-alim	N2O	Sobriété	Quantité d'engrais azotés organiques utilisée	MtN
Agri-alim	Transverse	Sobriété	Part de pertes et de gaspillages dans la production alimentaire	%
Agri-alim	Transverse	Sobriété	Quantités d'aliments consommés par jour	grammes par jour et par personne
Bâtiment	Construction	Sobriété	Part de maisons individuelles dans la construction neuve	%
Bâtiment	Construction	Sobriété	Nombre annuel de logements construits	Milliers
Bâtiment	Construction	Sobriété	Surface annuelle de bâtiments non résidentiels construits	Mm2
Bâtiment	Construction	Energie bas-carbone	% m2 tertiaire construits avec matériau principal bio/géosourcé	%
Bâtiment	Construction	Energie bas-carbone	% logements construits avec matériau principal bio/géosourcé	%
Bâtiment	Construction	Energie bas-carbone	% béton bas-carbone dans le béton utilisé pour la construction bâtementaire	%
Bâtiment	Résidentiel	Energie bas-carbone	Part du gaz dans l'énergie du secteur résidentiel (corrigé climat)	%
Bâtiment	Résidentiel	Energie bas-carbone	Part du fioul dans l'énergie du secteur résidentiel (corrigé climat)	%
Bâtiment	Résidentiel	Sobriété	Consommation d'énergie par m2 du secteur résidentiel (corrigée climat)	kWh/m2
Bâtiment	Résidentiel	Sobriété	Surface occupée par personne (tout logement confondu)	m2/pers
Bâtiment	Résidentiel	Efficacité	Nombre de rénovations performantes du secteur résidentiel	Milliers
Bâtiment	Résidentiel & tertiaire	Energie bas-carbone	Part de la chaleur renouvelable hors combustion dans le bâtiment	% NRJ
Bâtiment	Tertiaire	Energie bas-carbone	Part du fioul dans l'énergie du secteur tertiaire (corrigé climat)	%
Bâtiment	Tertiaire	Energie bas-carbone	Part du gaz dans l'énergie du secteur tertiaire (corrigé climat)	%
Bâtiment	Tertiaire	Sobriété	Surface tertiaire totale	Mm2
Bâtiment	Tertiaire	Sobriété	Consommation d'énergie par m2 tertiaire (corrigée climat)	kWh/m2
Bâtiment	Tertiaire	Efficacité	Nombre de rénovations performantes	Milliers
Déchets	-	Sobriété	Quantité de déchets ménagers ou assimilés produits par personne	kg/pers
Déchets	-	Efficacité	Taux de valorisation matière des déchets ménagers ou assimilés	%
Déchets	-	Sobriété	Quantité de déchets d'activités économiques produits	Mt

Energie	Biocarburants	Energie bas-carbone	Consommation de biocarburants avancés	Mm3
Energie	Biocarburants	Energie bas-carbone	Part de biocarburants provenant de l'ouest de l'UE	%
Energie	Biocarburants	Energie bas-carbone	Consommation de biocarburants conventionnels	Mm3
Energie	Biogaz	Energie bas-carbone	Injection de biométhane dans le réseau de gaz naturel	TWh
Energie	Bois	Energie bas-carbone	Consommation de bois - énergie dans tous les secteurs	TWh
Energie	Chaleur	Energie bas-carbone	Chaleur renouvelable livrée par les réseaux de chaleur	TWh
Energie	Electricité	Sobriété	Production d'électricité	TWh
Energie	Electricité	Energie bas-carbone	Consommation d'énergies fossiles pour produire de l'électricité	TWh
Energie	Electricité	Energie bas-carbone	Production d'électricité d'origine renouvelable	TWh
Industrie	-	Sobriété	Consommation d'énergie totale de l'industrie (hors UNE) (corrigé climat)	TWh
Industrie	-	Energie bas-carbone	Energie industrielle - Part des énergies fossiles (corrigé climat)	%
Industrie	-	Energie bas-carbone	Energie industrielle - Part de l'électricité (corrigé climat)	%
Industrie	-	Energie bas-carbone	Energie industrielle - Part des EnR thermiques, déchets, et chaleur (corrigé climat)	%
Industrie	-	Energie bas-carbone	Carbone capturé et stocké	MtCO2e / an
Industrie	-	Sobriété	Consommation de matériaux par personne	tonnes/pers
Industrie	-	Efficacité	Efficacité énergétique industrie manufacturière	Base 100% (2011)
Industrie	-	Efficacité	Taux d'incorporation en matières recyclées - Plastique	%
Industrie	-	Sobriété	Production industrielle de matériaux (Acier, aluminium, éthylène, chlore, ammoniac, clinker, verre, papier, sucre)	Mt
Industrie	-	Energie bas-carbone	Part d'hydrogène produit à partir d'électrolyseur	%
Industrie	-	Efficacité	Taux d'incorporation en matières recyclées - Acier	%
Industrie	-	Efficacité	Taux d'incorporation en matières recyclées - Aluminium	%
Industrie	-	Efficacité	Taux d'incorporation en matières recyclées - Verre	%
Industrie	-	Efficacité	Taux d'incorporation en matières recyclées - Papier	%
Industrie	-	Efficacité	Taux d'incorporation de matériaux recyclés - Tout matériau	%
Transports	Marchandises	Energie bas-carbone	Part des poids lourds électriques dans les ventes	% vehicules
Transports	Marchandises	Sobriété	Volume de marchandises transitant dans les principaux ports de métropole	Mt
Transports	Marchandises	Sobriété	Trafic de marchandises sur le territoire par personne	tkm/pers
Transports	Marchandises	Efficacité	Consommation des poids lourds diesel neufs	L / 100 km
Transports	Marchandises	Energie bas-carbone	Part des poids lourds GNV dans les ventes	% vehicules
Transports	Marchandises	Sobriété	Part du transport national de marchandises en train	% tkm
Transports	Marchandises	Energie bas-carbone	Part de carburants bas-carbone dans le transport maritime	% NRJ
Transports	Marchandises	Sobriété	Taux de chargement des poids lourds	Tonne/véhicule
Transports	Passagers	Sobriété	Trafic aérien de passagers (national et international)	Gpkm
Transports	Passagers	Sobriété	Trafic aérien de passagers - Intérieur France	Gpkm
Transports	Passagers	Energie bas-carbone	Part des voitures électriques dans les ventes	% vehicules
Transports	Passagers	Energie bas-carbone	Taux d'incorporation de biocarburants dans le kérozène	% NRJ
Transports	Passagers	Sobriété	Quantité de km parcourus sur le territoire par personne	km/pers
Transports	Passagers	Sobriété	Part des distances en train par personne	% pkm
Transports	Passagers	Sobriété	Poids des voitures neuves	kg
Transports	Passagers	Efficacité	Consommation des voitures thermiques neuves (essence et diesel)	L / 100 km
Transports	Passagers	Sobriété	Part des distances en vélo par personne	% pkm
Transports	Passagers	Sobriété	Nombre de personnes par voiture	nb occupants / véhicule
Transports	Passagers	Efficacité	Consommation des nouveaux avions commerciaux	L / 100 km par personne

Annexe 2 - Données historiques et sources par levier structurant

Leviers structurants	Unité	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Sources
Production d'électricité	TWh	555	540	538	558	547	510	532	455	SDES, Bilan énergétique 2022
Consommation d'énergie totale de l'industrie (hors UNE) (corrigé climat)	TWh	323	327	318	327	319	302	316	285	SDES, Bilan énergétique 2022
Trafic aérien de passagers (national et international)	Gpkm	199	201	213	228	238	75	91	188	Ministère chargé des transports & Direction générale de l'Aviation civile, Bulletin statistique du trafic aérien commercial de l'année 2022
Consommation d'énergies fossiles pour produire de l'électricité	TWh	74	93	111	77	82	72	75	89	SDES, Bilan énergétique 2022
Trafic aérien de passagers - Intérieur France	Gpkm	46	47	50	54	56	29	36	53	Ministère chargé des transports & Direction générale de l'Aviation civile, Bulletin statistique du trafic aérien commercial de l'année 2022
Energie industrielle - Part des énergies fossiles (corrigé climat)	%	54%	53%	51%	52%	51%	52%	51%	47%	SDES, Bilan énergétique 2022
Quantité d'engrais azotés de synthèse utilisés	MtN	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	1,8	1,7	Observatoire de la fertilisation
Part du fioul dans l'énergie du secteur tertiaire (corrigé climat)	%	15%	13%	13%	13%	13%	13%	12%	13%	SDES, Bilan énergétique 2022
Part des voitures électriques dans les ventes	% véhicules	1%	1%	1%	1%	2%	7%	10%	13%	RSVERO, Répertoire statistique des véhicules routiers
Part de maisons individuelles dans la construction neuve	%	42%	41%	40%	40%	41%	41%	42%	44%	SDES, Sit@del2, estimations sur données arrêtées à fin mars 2023
Part du gaz dans l'énergie du secteur résidentiel (corrigé climat)	%	30%	30%	30%	29%	29%	29%	28%	27%	SDES, Bilan énergétique 2022
Nombre annuel de logements construits	Milliers	341	371	436	403	388	352	391	371	SDES, Sit@del2, estimations sur données arrêtées à fin mars 2023
Part des poids lourds électriques dans les ventes	% véhicules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	RSVERO, Répertoire statistique des véhicules routiers
Injection de biométhane dans le réseau de gaz naturel	TWh	0	0	0	1	1	2	4	7	SDES, Tableau de bord : biométhane injecté dans les réseaux de gaz
Consommation de biocarburants avancés	Mm3	0,12	0,15	0,17	0,19	0,21	0,24	0,18	0,39	Ministère de la transition écologique, CarbuRe, Panorama des biocarburants durables incorporés en France
Volume d'énergie consommée dans l'agriculture	TWh	53	51	51	51	51	54	53	49	SDES, Bilan énergétique 2022
Part du gaz dans l'énergie du secteur tertiaire (corrigé climat)	%	26%	25%	27%	27%	28%	27%	28%	26%	SDES, Bilan énergétique 2022
Volume de marchandises transitant dans les principaux ports de métropole	Mt	305	299	319	318	312	271	279	294	SDES, Le transport maritime de marchandises au quatrième trimestre 2022
Chaleur renouvelable livrée par les réseaux de chaleur	TWh	11	13	14	14	15	15	18	21	FEDENE, enquête annuelle "Les réseaux de chaleur et de froid"
Energie industrielle - Part de l'électricité (corrigé climat)	%	36%	36%	37%	36%	36%	35%	36%	38%	SDES, Bilan énergétique 2022
Surface annuelle de bâtiments non résidentiels construits	Mm2	20	19	20	21	19	17	17,4	17,6	France Bois Forêt, Enquête nationale de la construction bois
Consommation par personne de viandes bovines	kgec/ha b	23,5	23,2	22,9	23,3	23,0	22,4	22,2	22,3	FranceAgriMer, PUBLICATION DU BILAN ELEVAGE 2022 : Les marchés des produits laitiers, camés et avicoles
Taux d'incorporation de biocarburants dans le kérozène	% NRJ	0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	IATA, Net zero 2050: sustainable aviation fuels
% m2 tertiaire construits avec matériau principal bio/géosourcé	%	16,2%	16,7%	16,5%	16,3%	16,6%	16,8%	17,6%	18,3%	France Bois Forêt, Enquête nationale de la construction bois
Part du fioul dans l'énergie du secteur résidentiel (corrigé climat)	%	14%	12%	12%	12%	11%	11%	10%	9%	SDES, Bilan énergétique 2022
Taille du cheptel bovin	Millions de têtes	19,4	19,4	19,0	18,6	18,2	17,8	17,3	16,9	FranceAgriMer, PUBLICATION DU BILAN ELEVAGE 2022 : Les marchés des produits laitiers, camés et avicoles
% logements construits avec matériau principal bio/géosourcé	%	6,0%	5,8%	6,1%	6,4%	6,4%	6,4%	6,2%	6,0%	France Bois Forêt, Enquête nationale de la construction bois



Production d'électricité d'origine renouvelable	TWh	85	91	84	104	104	116	112	104	SDES, Bilan énergétique 2022
Taille du cheptel volaille	Millions de têtes	321	309	308	303	300	297	293,1	275,0	FranceAgriMer, PUBLICATION DU BILAN ELEVAGE 2022 : Les marchés des produits laitiers, camés et avicoles
Taille du cheptel porcin	Millions de têtes	13,6	13	13	13,0	13,2	13,2	13,0	12,7	FranceAgriMer, PUBLICATION DU BILAN ELEVAGE 2022 : Les marchés des produits laitiers, camés et avicoles
Consommation par personne de viandes de porc	kgec/ha b	32,8	32,4	32,5	32,9	31,7	31,4	31,8	32,1	FranceAgriMer, PUBLICATION DU BILAN ELEVAGE 2022 : Les marchés des produits laitiers, camés et avicoles
Consommation par personne de viandes de volailles	kgec/ha b	25,3	25,7	26,1	27,7	28,1	28,1	28,4	27,9	FranceAgriMer, PUBLICATION DU BILAN ELEVAGE 2022 : Les marchés des produits laitiers, camés et avicoles
Energie industrielle - Part des EnR thermiques, déchets, et chaleur (comigé climat)	%	10%	12%	12%	12%	12%	13%	13%	14%	SDES, Bilan énergétique 2022
Carbone capturé et stocké	MtCO2 e / an	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	SGPE, DGE
Part de biocarburants provenant de l'ouest de l'UE	%	54%	53%	51%	52%	51%	52%	51%	47%	Ministère de la transition écologique, CarbuRe, Panorama des biocarburants durables incorporés en France
Part d'électricité et d'énergies renouvelables dans le mix énergétique agricole	% NRJ	21%	24%	25%	25%	26%	23%	24%	26%	SDES, Bilan énergétique 2022
Consommation de biocarburants conventionnels	Mm3	4,0	4,1	4,3	4,2	4,6	3,8	4,4	4,5	Ministère de la transition écologique, CarbuRe, Panorama des biocarburants durables incorporés en France
Quantité de km parcourus sur le territoire par personne	km/pers	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	SDES, Chiffres clés des transports - Édition 2022
Part des distances en train par personne	% pkm	12%	11%	12%	12%	12%	9%	11%		SDES, Chiffres clés des transports - Édition 2022
Consommation de matériaux par personne	tonnes/pers	12,8	12,7	13,8	13,7	13,8	12,7			Eurostat, Material footprint
Poids des voitures neuves	kg	1 241	1 250	1 252	1 243	1 261	1 289			ADEME, Transition(s) 2050, Mobilité et Transports G26.2 - Evolution des masses moyennes globales pondérées par les ventes selon les scénarios
Consommation de bois - énergie dans tous les secteurs	TWh	105	101	92	96	93	100	102		FEDENE, Panorama annuel de la chaleur renouvelable et de récupération
Efficacité énergétique industrie manufacturière	Base 100% (2011)	101%	103%	97%	98%	96%	98%			INSEE, Consommation d'énergie dans l'industrie
Trafic de marchandises sur le territoire par personne	tkm/pers	4 576	4 662	4 901	4 877	5 026	4 816	4 946		SDES, Chiffres clés des transports - Édition 2022
Consommation d'énergie par m2 du secteur résidentiel (comigé climat)	kWh/m ²	157	154	155	151	148	151	147		SDES, Bilan énergétique 2022 et Consommation d'énergie par usage du résidentiel
Consommation des voitures thermiques neuves (essence et diesel)	L / 100 km	4,5	4,6	4,7	4,8	5,2	6,1			ADEME, Car labelling
Taux d'incorporation de matériaux recyclés - Tout matériau	%	19%	19%	19%	20%	20%	19%	20%		Eurostat, Circular material use rate
Surfaces en protéagineux fixateurs d'azote (Dont soja)	Mha	0,39	0,44	0,44	0,38	0,41	0,50	0,55		Agreste, Statistique agricole annuelle 2022

Part de la chaleur renouvelable hors combustion dans le bâtiment	% NRJ	3,8%	3,8%	4,0%	4,7%	5,1%	5,9%	5,4%		FEDENE, Panorama annuel de la chaleur renouvelable et de récupération
Part des distances en vélo par personne	% pkm	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,9%	1,2%	1,3%		ADEME, Transition(s) 2050 pour la valeur 2015, et les tendances annuelles proviennent des publications de vélo & territoires dont celle de 2022 "Analyse des données de fréquentation cyclable 2022"
Surface occupée par personne (tout logement confondu)	m ² /pers	48	49	49	49	50	50	51		CEREN, INSEE
Quantité de déchets ménagers ou assimilés produits par personne	kg/pers	568	575	581	582	583	597	611		ADEME, Déchets chiffres-clés - édition 2021
Part des surfaces en grande culture en agriculture biologique	%	2%	2%	2%	3%	3%	4%	5%		Agrreste, Statistique agricole annuelle 2022
Consommation des poids lourds diesel neufs	L / 100 km	33,0	33,0	32,0	32,0	32,0	32,0			Ministères de la transition écologique et de la cohésion des territoires et ministère de la transition énergétique, SNBC AME 2023
Nombre de personnes par voiture	nb occupants / véhicule	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6		SDES, Chiffres clés des transports - Édition 2022
Taux de valorisation matière des déchets ménagers ou assimilés	%	43%	44%	45%	46%	46%	47%	48%		ADEME pour 2015, SNBC pour 2020
Part des poids lourds GNV dans les ventes	% véhicules	1%	1%	2%	2%	3%	3%			Ministères de la transition écologique et de la cohésion des territoires et ministère de la transition énergétique, SNBC AME 2023
Part du transport national de marchandises en train	% tkm	12,0%	11,2%	10,8%	10,4%	10,0%	9,6%	10,7%		SDES, Chiffres clés des transports - Édition 2022
Part de carburants bas-carbone dans le transport maritime	% NRJ	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,3%	0,1%	0,1%	AIE, International Shipping
Taux d'incorporation en matières recyclées - Plastique	%	5%	6%	7%	8%	9%	10%			Ministères de la transition écologique et de la cohésion des territoires et ministère de la transition énergétique, SNBC AME 2023

Leviers structurants ne disposant pas d'assez de données historiques pour mener les analyses d'évolutions de dynamiques :

Consommation des nouveaux avions commerciaux	L / 1 00 km par personne	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2				ICCT, FUEL BURN OF NEW COMMERCIAL - JET AIRCRAFT: 1 960 TO 201 9
Taux de chargement des poids lourds	Tonne/véhicule	10	10	10						Ministère chargé des transports, Compte des transports 201 8
Part de pertes et de gaspillages dans la production alimentaire	%		0							ADEME, Transition(s) 2050
Quantités d'aliments consommés par jour	grammes par jour et par personne	2 51 8								ADEME, Transition(s) 2050
Quantité d'engrais azotés organiques utilisée	MtN									-
Nombre de rénovations performantes du secteur résidentiel	Milliers						55	57	66	ANAH, Chiffres clés
Surface tertiaire totale	Mm2			994	996	1 004	1 006			SDES, CEREN
Consommation d'énergie par m2 tertiaire (corrigée climat)	kWh/m2			275	273	267	258			SDES, Bilan énergétique 2022
Nombre de rénovations performantes	Milliers									-
% béton bas-carbone dans le béton utilisé pour la construction bâtementaire	%									-
Production industrielle de matériaux (Acier, aluminium, éthylène, chlore, ammoniac, clinker, verre, papier, sucre)	Mt					51	44			CITEPA, Ministères de la transition écologique et de la cohésion des territoires et ministère de la transition énergétique, SNBC AME 2023
Part d'hydrogène produit à partir d'électrolyseur	%									-
Taux d'incorporation en matières recyclées - Acier	%	44%	44%	42%	42%	42%				Ministères de la transition écologique et de la cohésion des territoires et ministère de la transition énergétique, SNBC AME 2023
Taux d'incorporation en matières recyclées - Aluminium	%	53%	53%	54%	56%	53%				Ministères de la transition écologique et de la cohésion des territoires et ministère de la transition énergétique, SNBC AME 2023
Taux d'incorporation en matières recyclées - Verre	%	61 %	64%	60%	60%	61 %				Ministères de la transition écologique et de la cohésion des territoires et ministère de la transition énergétique, SNBC AME 2023
Taux d'incorporation en matières recyclées - Papier	%	66%	67%	67%	69%	71 %				Ministères de la transition écologique et de la cohésion des territoires et ministère de la transition énergétique, SNBC AME 2023
Quantité de déchets d'activités économiques produits	Mt			304	31 4	298	281			SGPE, ADEME

Annexe 3 - Pondération par levier structurant

<p>Un levier dont l'impact est inférieur à 0,1 MtCO₂e (faible) récupère un poids de 0,05 Un levier dont l'impact se situe entre 0,1 et 1 MtCO₂e (moyen) récupère un poids de 0,5 Un levier dont l'impact est supérieur à 1 MtCO₂ (fort) récupère un poids de 2</p>			
Impact et nature des variations des paramètres sur les variations des émissions 2020-22			
Impact (faible < 0,1 MtCO ₂ ; moyen entre 0,1 et 1 MtCO ₂ ; fort > 1 MtCO ₂)			
Leviers structurants	COVID (20-21)	Crise NRJ (21-22)	Justification
Production d'électricité	Fort	Fort & négatif	Avec une intensité carbone de l'électricité à 60 gCO ₂ /kWh, la production électrique génère environ 30 MtCO ₂ en vision empreinte. Une baisse de 10% entraîne donc une baisse de 3 MtCO ₂ des émissions
Consommation d'énergie totale de l'industrie (hors UNE) (corrigé climat)	Fort	Fort	Avec une intensité carbone de l'énergie à 150 gCO ₂ /kWh, 10 TWh de baisse de consommation entraîne une baisse de 1,5 MtCO ₂ d'émissions
Trafic aérien de passagers (national et international)	Fort	Fort & négatif	Avec une intensité carbone de 200 gCO ₂ e/pkm, l'impact français de l'aviation est de l'ordre de 40 MtCO ₂ e. Une baisse de 10% du trafic entraîne ainsi une réduction de 4 MtCO ₂ e.
Consommation d'énergies fossiles pour produire de l'électricité	Fort	Fort & négatif	Avec une intensité carbone du gaz nature proche de 200 gCO ₂ /kWh, et le gaz étant la principale énergie fossile consommée pour produire de l'électricité, 10 TWh de baisse de consommation entraîne une baisse de 2 MtCO ₂ d'émissions
Trafic aérien de passagers - Intérieur France	Fort	Fort & négatif	Avec une intensité carbone de 200 gCO ₂ e/pkm, l'impact de l'aviation sur le territoire français est de l'ordre de 10 MtCO ₂ e. Une baisse de 10% du trafic entraîne ainsi une réduction de 1 MtCO ₂ e.
Energie industrielle - Part des énergies fossiles (corrigé climat)	Fort	Fort	Une chute de 10 TWh de consommation entraîne une réduction d'environ 2,5 MtCO ₂ (environ 200 gCO ₂ /kWh PCS pour le gaz naturel et 300 pour le fioul). Variations observées : -7 TWh entre 2019 et 2020 ; -28 TWh entre 2021 et 2022
Quantité d'engrais azotés de synthèse utilisée	Faible	Fort	31,5 MtCO ₂ e pour le N ₂ O agricole en 2020, à plus de 90% corrélées à la quantité utilisée d'engrais azotés de synthèse. A 0,1 MtN d'engrais de synthèse correspond environ 1,3 MtCO ₂ e.
Part du fioul dans l'énergie du secteur tertiaire (corrigé climat)	Moyen & négatif	Fort & négatif	Une chute de 10 TWh de consommation entraîne une réduction d'environ 3 MtCO ₂ (300 gCO ₂ /kWh PCS pour le fioul). Variations observées : +1 TWh entre 2019 et 2020 ; +4 TWh entre 2021 et 2022
Part des voitures électriques dans les ventes	Moyen	Moyen	Avec un âge moyen de 10 ans pour les voitures et donc d'une durée de vie de 20 ans, 10% de parts de ventes neuves de véhicules électriques contribue à remplacer 10%/20 du parc de voitures, responsables de 90% des émissions du transport de passagers (90 MtCO ₂ en 2018) Autrement dit, un remplacement de 0,5% de voitures thermiques générant ainsi 0,4 MtCO ₂ d'émissions directes.
Part de maisons individuelles dans la construction neuve	Faible	Moyen	Une maison individuelle nécessite environ 25% plus de matériaux à la construction, et plus d'énergie à l'utilisation. Sur une base de 350 milliers de logements construits, 1% de part supplémentaire de maisons entraîne une augmentation de 0,1 MtCO ₂
Part du gaz dans l'énergie du secteur résidentiel (corrigé climat)	Moyen & négatif	Fort	Une chute de 10 TWh de consommation entraîne une réduction d'environ 2 MtCO ₂ (205 gCO ₂ /kWh PCS pour le gaz naturel). Variations observées : +2 TWh entre 2019 et 2020 ; -6 TWh entre 2021 et 2022

Nombre annuel de logements construits	Fort	Fort	Construire un m2 génère environ 1 tCO ₂ ; un logement fait environ 100 m ² . 20 milliers de logements construits, c'est donc 2 MtCO ₂ .
Part des poids lourds électriques dans les ventes	Faible	Faible	Avec un âge moyen de 6 ans pour les poids lourds et donc d'une durée de vie de 12 ans, 1% de parts de ventes neuves de poids lourds électriques contribue à remplacer 1% /12 du parc de poids lourds, responsables de 21% des émissions du transport (140 MtCO ₂ en 2018). Autrement dit, un remplacement de 0,1% de poids lourds au diesel générant 0,02 MtCO ₂ d'émissions directes.
Injection de biométhane dans le réseau de gaz naturel	Faible	Moyen	La substitution par du biométhane du gaz naturel permet de réduire de 80% les émissions (200 gCO ₂ /kWh pour le gaz naturel VS 40 pour le
Consommation de biocarburants avancés	Faible	Moyen	1 Mm ³ correspond à 10 TWh ; un biocarburant avancé entraîne un gain carbone potentiel comparé à son équivalent fossile d'au moins -50/60%. Le carburant fossile émet 325 gCO ₂ /kWh. Pour 2 TWh (0,2 Mm ³), en prenant une réduction de 200 gCO ₂ /kWh, cela correspond à une réduction de 0,4 MtCO ₂
Volume d'énergie consommée dans l'agriculture	Moyen & négatif	Moyen	Avec une intensité carbone de l'énergie proche de 200 gCO ₂ /kWh, 10 TWh de baisse de consommation entraîne une baisse de 2 MtCO ₂ d'émissions
Part du gaz dans l'énergie du secteur tertiaire (corrigé climat)	Moyen	Moyen	Une chute de 10 TWh de consommation entraîne une réduction d'environ 2 MtCO ₂ (205 gCO ₂ /kWh PCS pour le gaz naturel). Variations observées : -3 TWh entre 2019 et 2020 ; -4 TWh entre 2021 et 2022
Volume de marchandises transitant dans les principaux ports de métropole	Fort	Moyen & négatif	La part de la France dans le transport international maritime de marchandises avoisine 15-20 MtCO ₂ . Une baisse de 10% génère ainsi une baisse de 1,5-2 MtCO ₂ d'émissions.
Chaleur renouvelable livrée par les réseaux de chaleur	Faible	Moyen	La substitution d'une énergie fossile par de la chaleur renouvelable permet de réduire de 80% les émissions (200 gCO ₂ /kWh pour le gaz naturel VS 10/40 pour le bois, la géothermie ou le solaire thermique). 10 TWh de substitution de cette nature entraîne une réduction des émissions de 1,7 MtCO ₂ .
Energie industrielle - Part de l'électricité (corrigé climat)	Moyen & négatif	Faible	Avec une intensité carbone de l'électricité à 60 gCO ₂ /kWh, 10 TWh de baisse de consommation (ordre de grandeur des épisodes COVID et crise énergétique) entraîne une baisse de 0,6 MtCO ₂ d'émissions. Baisse observées : -9 TWh entre 2019 et 2020 et -3 TWh entre 2021 et 2022
Surface annuelle de bâtiments non résidentiels construits	Fort	Moyen & négatif	Construire un m2 génère environ 1 tCO ₂
Consommation par personne de viandes bovines	Moyen	Moyen & négatif	Cf analyse sur taille du cheptel bovin
Taux d'incorporation de biocarburants dans le kérozène	Faible	Faible	Avec une intensité carbone de 200 gCO ₂ e/pkm, l'impact français de l'aviation est de l'ordre de 40 MtCO ₂ e. 0,1% d'incorporation d'un biocarburant permettant de réduire 50/60% les émissions comparé à l'alternative fossile permet de réduire les émissions de 0,1% * 50% * 40MtCO ₂ soit 0,02 MtCO ₂

% m2 tertiaire construits avec matériau principal bio/géosourcé	Faible	Faible	Une construction en bois permet de générer des réductions de 20 à 50% par rapport à une construction classique soit un gain de 0,2 à 0,5 tCO2 par m2 construit. Sur une base de 17 Mm2 construits, 1% de part supplémentaire de constructions bois entraîne une réduction de 0,1 MtCO2
Part du fioul dans l'énergie du secteur résidentiel (corrigé climat)	Moyen & négatif	Fort	Une chute de 10 TWh de consommation entraîne une réduction d'environ 3 MtCO2 (300 gCO2/kWh PCS pour le fioul). Variations observées : +0,4 TWh entre 2019 et 2020 ; -6 TWh entre 2021 et 2022
Taille du cheptel bovin	Moyen	Moyen	37 MtCO2e pour le CH4 agricole en 2020 dont 85% provient du cheptel bovin. A 0,4 million de têtes correspond donc environ 0,7 MtCO2e.
% logements construits avec matériau principal bio/géosourcé	Faible	Faible	Une construction en bois permet de générer des réductions de 20 à 50% par rapport à une construction classique soit un gain de 0,2 à 0,5 tCO2 par m2 construit. Sur une base de 350 milliers de logements construits, 0,1% de part supplémentaire de constructions bois entraîne une réduction de 0,02 MtCO2
Production d'électricité d'origine renouvelable	Faible	Faible	L'électricité étant déjà bas-carbone, il s'agit ici de maintenir un parc de production bas-carbone dans un contexte de fin de vie du parc nucléaire historique
Taille du cheptel volaille	Faible	Faible	37 MtCO2e pour le CH4 agricole en 2020 dont 1% provient du cheptel volaille. A 10 millions de têtes correspondent donc environ 0,01 MtCO2e.
Taille du cheptel porc	Faible	Faible	37 MtCO2e pour le CH4 agricole en 2020 dont 4% provient du cheptel porc. A 0,2 million de têtes correspond donc environ 0,02 MtCO2e.
Consommation par personne de viandes de porc	Faible	Faible & négatif	Cf analyse sur taille du cheptel porc
Consommation par personne de viandes de volailles	Faible	Faible	Cf analyse sur taille du cheptel volaille
Energie industrielle - Part des EnR thermiques, déchets, et chaleur (corrigé climat)	Faible & négatif	Faible & négatif	Une substitution d'énergie bas-carbone par rapport à son alternative fossile entraîne une réduction de 80%. Evolutions observées : -1 TWh entre 2019 et 2020 ; -0,1 TWh entre 2021 et 2022. C'est l'effet volume qui joue sur l'effet mix.
Carbone capturé et stocké	Faible	Faible	Pas d'évolution
Part de biocarburants provenant de l'ouest de l'UE	Faible	Faible	1 Mm3 correspond à 10 TWh ; un biocarburant utilisant des ressources liées à la déforestation émet globalement 2 fois plus d'émissions sur son cycle de vie que l'alternative fossile. Impact ici assez conjoncturel avec un retour post-2019 aux niveaux antérieurs
Part d'électricité et d'énergies renouvelables dans le mix énergétique agricole	Faible	Faible	L'utilisation d'énergie représentait 11 MtCO2e en 2018. L'électricité et les énergies renouvelables permettent de réduire de 75% les émissions par rapport à l'alternative fossile. A volume équivalent, 1% de substitution d'énergie fossile génère une baisse de 0,08 MtCO2. Entre 2020 et 2022, c'est néanmoins l'effet volume qui a été prépondérant car la quantité d'électricité et d'énergies renouvelables est restée stable.
Consommation de biocarburants conventionnels	Moyen & négatif	Faible	1 Mm3 correspond à 10 TWh ; néanmoins la provenance des intrants joue beaucoup sur le gain carbone potentiel comparé à du pétrole : -50/60% pour de la betterave ou du colza FR mais +100% avec du soja ou de l'huile de palme importé. Sachant qu'1/3 provient hors de l'UE, 1/3 de France et 1/3 du reste de l'UE, les gains carbone sont modérés de l'ordre de -10/20% par rapport à du pétrole autour de 325 gCO2/kWh. Pour 10 TWh, cela correspond à une réduction de 0,3/0,6 MtCO2.

Quantité de km parcourus sur le territoire par personne	Fort	N/A	La majeure partie des déplacements passagers se faisant en voiture et la majeure partie des émissions provenant de l'utilisation de la voiture, une baisse de 10% des déplacements se retranscrit quasiment en une baisse de 10% des émissions du transports de passagers. Les émissions du transport de passagers étant de 80-90 MtCO ₂ .
Part des distances en train par personne	Fort & négatif	N/A	1 point de parts modales supplémentaires permet d'éviter principalement 1 point de part modale en voiture soit environ 1% des émissions directes du transport de personnes soit ~1 MtCO ₂ . 3% entre 2019 et 2020.
Consommation de matériaux par personne	Fort	N/A	1 tonne d'acier ou de plastique émet environ 2 tonnes de CO ₂ ; 1 tonne de béton 0,7 tCO ₂ . Fixons un ordre de grandeur à 1 tCO ₂ par tonne de matériau. Avec 70 millions de citoyens, - 1 tonne de matériaux par personne donne une réduction potentielle de 70 MtCO ₂
Poids des voitures neuves	Fort & négatif	N/A	3/4 de la consommation d'une voiture provient de son poids ; une augmentation de 10% du poids entraine ainsi, toutes chose égales par ailleurs, une augmentation de 7,5% des consommations énergétiques et donc des émissions (compte-tenu du fait que l'immense majorité des véhicules est encore thermique). Les voitures étant responsables de 90% des émissions du transport de passagers (90 MtCO ₂ en 2018), une augmentation de 2% du poids entraine donc la génération d'environ 1 MtCO ₂ .
Consommation de bois - énergie dans tous les secteurs	Fort	N/A	La substitution d'une énergie fossile par du bois permet de réduire de 80% les émissions (200 gCO ₂ /kWh pour le gaz naturel VS 20/40 pour le bois). 10 TWh de substitution de cette nature entraine une réduction des émissions de 1,7 MtCO ₂ .
Efficacité énergétique industrie manufacturière	Fort	N/A	La réduction de la consommation d'énergie à même volume de production entraine une baisse proportionnelle des émissions au 1 ^e ordre (effet changement de mix inertiel). Les émissions directes de l'industrie étant de 75 MtCO ₂ , une amélioration de 1% de l'efficacité énergétique entraine une baisse de 0,75 MtCO ₂
Trafic de marchandises sur le territoire par personne	Fort	N/A	Le transport de marchandises représentait 45 MtCO ₂ en 2018. La baisse du trafic réduit proportionnellement les émissions.
Consommation d'énergie par m ² du secteur résidentiel (corrigée climat)	Fort & négatif	N/A	Avec une intensité carbone de l'énergie à 150 gCO ₂ /kWh, 10 TWh de baisse de consommation entraine une baisse de 1,5 MtCO ₂ d'émissions. 14 TWh de plus entre 2019 et 2020.
Consommation des voitures thermiques neuves (essence et diesel)	Moyen & négatif	N/A	1 L d'essence émet 2,5 kgCO ₂ ; 1 véhicule parcourt en moyenne 10000 km par an ; il y a environ 1,5 million de véhicules vendus chaque année => 1 L de consommation supplémentaire entraine sur 1,5 millions de véhicules une augmentation de 0,375 MtCO ₂
Taux d'incorporation de matériaux recyclés - Tout matériau	Moyen & négatif	N/A	1 tonne de matériau recyclé requiert environ 60/80% d'énergie de moins que son équivalent vierge. Si on considère que 50% des émissions de l'industrie proviennent de production des matériaux, 1% de matériau recyclé, à isovolumes, c'est 1% * 70% * 50% * 75 MtCO ₂ de gains soit 0,3 MtCO ₂
Surfaces en protéagineux fixateurs d'azote (Dont soja)	Faible	N/A	Selon l'INRA, un Mha converti en légumineuses permet d'économiser 0,6 MtCO ₂ e
Part de la chaleur renouvelable hors combustion dans le bâtiment	Moyen	N/A	La substitution d'une énergie fossile par de la chaleur renouvelable permet de réduire de 80% les émissions (200 gCO ₂ /kWh pour le gaz naturel VS 10/40 pour le bois, la géothermie ou le solaire thermique). 10 TWh de substitution de cette nature entraine une réduction des émissions de 1,7 MtCO ₂ . 0,5% du mix correspond à 2,5 TWh.

Part des distances en vélo par personne	Faible	N/A	1 point de parts modales supplémentaires permet d'éviter principalement 1 point de part modale en voiture soit environ 1% des émissions directes du transport de personnes soit ~1 MtCO ₂ . 0,2% entre 2019 et 2020
Surface occupée par personne (tout logement confondu)	Fort & négatif	N/A	1 m ² de logement équivaut en moyenne à 3tCO ₂ sur 50 ans (1/3 construction + 2/3 utilisation) soit 60 kgCO ₂ par m ² occupé. Avec 65 millions de personnes, 1 m ² supplémentaire entraîne des émissions de 3,9 MtCO ₂
Quantité de déchets ménagers ou assimilés produits par personne	Faible & négatif	N/A	Le secteur des déchets représente environ 20 MtCO ₂ avec les UVE ; les déchets ménagers représentent 20% de ces émissions. Une baisse de 10% de génération de déchets résulte en une baisse proportionnelle des émissions associées à leur traitement.
Part des surfaces en grande culture en agriculture biologique	Faible	N/A	Selon l'INRA, un Mha converti en agriculture biologique permet d'économiser 0,2 MtCO ₂ e
Consommation des poids lourds diesel neufs	Faible	N/A	Pas d'évolution observée entre 2019 et 2020
Nombre de personnes par voiture	Faible	N/A	Pas d'évolution observée entre 2019 et 2020
Taux de valorisation matière des déchets ménagers ou assimilés	Faible	N/A	L'évaluation d'impact du paramètre "Quantité de déchets ménagers ou assimilés produits par personne" est un majorant de l'impact de la valorisation
Part des poids lourds GNV dans les ventes	Faible	N/A	Avec un âge moyen de 6 ans pour les poids lourds et donc d'une durée de vie de 12 ans, 1% de parts de ventes neuves de poids lourds GNV contribue à remplacer 1% /12 du parc de poids lourds, responsables de 21% des émissions du transport (140 MtCO ₂ en 2018) Autrement dit, un remplacement de 0,1% de poids lourds au diesel générant 0,02 MtCO ₂ d'émissions directes par des poids lourds GNV qui génèrent seulement -10% d'émissions aujourd'hui car le gaz naturel est encore prédominant dans les réseaux de gaz.
Part du transport national de marchandises en train	Faible & négatif	N/A	Le transport de marchandises représentait 45 MtCO ₂ en 2018. 1% de part de ferré supplémentaire entraîne globalement une baisse de 1% de l'ensemble des émissions soit 0,45 MtCO ₂
Part de carburants bas-carbone dans le transport maritime	Faible	Faible	<0,5% de l'énergie utilisée dans le maritime. Pas d'évolution réelle du paramètre, l'évolution en 2020 est plus liée au fait que le volume d'énergie consommée se réduisant, la part de carburants bas-carbone augmente mécaniquement. Retour à la normal en 2021-22 d'ailleurs.
Taux d'incorporation en matières recyclées - Plastique	Faible	N/A	-80% de consommation d'énergie entre le plastique recyclé et le plastique vierge ; 5Mt de plastique produit chaque année ; 2tCO ₂ /t, plastique vierge produit ; 1% point supplémentaire de recyclage entraîne 50kt de plastique recyclé produit soit -80ktCO ₂

Annexe 4 - Résultats par levier structurant - Période COVID-19 (2019-2020)

Catégorie du levier	Leviers structurants	Résultat net d'évolution dynamiques (2015-19 VS 2019-20)	Structurel VS conjoncturel	Explication qualitative
Sobriété	Quantité de km parcourus sur le territoire par personne	233,2	Conjoncturel	Le confinement a réduit les capacités de déplacements
Sobriété	Part des distances en train par personne	46,4	Conjoncturel	Le confinement a réduit la part des transports en commun, perçus comme risqués sur le plan sanitaire
Sobriété	Volume de marchandises transitant dans les principaux ports de métropole	45,5	Conjoncturel	Les confinements généralisés autour du globe ont globalement réduit l'activité économique et le transport associé
Sobriété	Trafic aérien de passagers (national et international)	35,4	Conjoncturel	Le confinement a imposé un net arrêt du trafic aérien
Sobriété	Production d'électricité	34,9	Conjoncturel	Le confinement a réduit l'activité économique et donc la consommation d'énergie sous-jacente
Sobriété	Consommation d'énergie totale de l'industrie (hors UNE) (corrige climat)	26,6	Conjoncturel	Le confinement a réduit l'activité économique et industrielle
Sobriété	Trafic aérien de passagers - Intérieur France	23,5	Conjoncturel	Le confinement a imposé un net arrêt du trafic aérien
Sobriété	Surface annuelle de bâtiments non résidentiels construits	19,4	Conjoncturel	Le confinement a ralenti l'activité économique et les mises en chantiers associées
Energie bas-carbone	Consommation d'énergies fossiles pour produire de l'électricité	12,5	Conjoncturel	Le confinement a réduit l'activité économique et donc la consommation d'énergie sous-jacente
Sobriété	Consommation de matériaux par personne	10,4	Conjoncturel	Le confinement a réduit l'activité économique et donc la consommation de matériaux sous-jacente
Energie bas-carbone	Part de carburants bas-carbone dans le transport maritime	10,0	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas encore de cadre incitatif / contraignant pour les transporteurs maritimes de changer de type de carburant
Sobriété	Poids des voitures neuves	9,2	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de cadre incitatif de l'Etat ; les constructeurs automobilistes font la promotion des SUV au détriment du climat
Energie bas-carbone	Part des voitures électriques dans les ventes	8,6	Structurel organisé par l'Etat	Cadre européen d'interdiction des ventes des véhicules thermiques en 2035 ; bonus aux véhicules électriques ; déploiement d'infrastructures de recharge
Sobriété	Nombre annuel de logements construits	8,2	Conjoncturel	Le confinement a ralenti l'activité économique et les mises en chantiers associées
Energie bas-carbone	Consommation de bois - énergie dans tous les secteurs	6,5	Structurel organisé par l'Etat	Filière en place mais qui manque d'incitations pour se développer vers les usages les plus prioritaires de la biomasse
Efficacité	Efficacité énergétique industrie manufacturière	5,8	Structurel organisé par l'Etat	Les industriels sont incités à améliorer l'efficacité énergétique de leurs appareils productifs depuis les crises pétrolières des années 70
Sobriété	Trafic de marchandises sur le territoire par personne	5,7	Conjoncturel	Le confinement a réduit l'activité économique, et une partie du transport de marchandises associé
Energie bas-carbone	Energie industrielle - Part de l'électricité (corrige climat)	5,4	Conjoncturel	Le confinement a réduit l'activité économique et donc la consommation d'énergie sous-jacente. L'électricité est restée stable en part
Sobriété	Consommation d'énergie par m2 du secteur résidentiel (corrige climat)	4,4	Conjoncturel	Le confinement a fait plus consommer d'énergie à la maison

Energie bas-carbone	Energie industrielle - Part des énergies fossiles (corrigé climat)	4,4	Conjoncturel	Le confinement a réduit l'activité économique et donc la consommation d'énergie sous-jacente. Le gaz est resté relativement stable en part
Sobriété	Volume d'énergie consommée dans l'agriculture	4,2	Conjoncturel	-
Energie bas-carbone	Consommation de biocarburants conventionnels	3,0	Structurel organisé par l'Etat	Plan européen et national mis en place au début des années 2000
Efficacité	Consommation des voitures thermiques neuves (essence et diesel)	2,5	Structurel organisé par l'Etat	Malgré des gains d'efficacité énergétique moteur, la part de moteurs essence (VS diesel) moins efficaces augmente fortement dans un contexte d'alourdissement des véhicules
Sobriété	Consommation par personne de viandes bovines	1,9	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas d'incitations significatives et structurantes des politiques publiques à manger moins de viande
Efficacité	Taux d'incorporation de matériaux recyclés - Tout matériau	1,7	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de cadre incitatif à l'augmentation d'incorporation des matériaux recyclés
Sobriété	Surfaces en protéagineux fixateurs d'azote (Dont soja)	1,4	Structurel organisé par l'Etat	Cadre PAC
Energie bas-carbone	Part du fioul dans l'énergie du secteur tertiaire (corrigé climat)	1,2	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de cadre incitatif contrairement au résidentiel
Energie bas-carbone	Part du gaz dans l'énergie du secteur tertiaire (corrigé climat)	1,2	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de rupture marquée
Energie bas-carbone	Part de la chaleur renouvelable hors combustion dans le bâtiment	0,7	Structurel organisé par l'Etat	Cadre incitatif d'aides publique avec MaPrimeRenov pour déployer des énergies bas-carbone comme la pompe à chaleur ou le solaire thermique. Néanmoins, les chaudières gaz à condensation ont été dans ce dispositif jusqu'en 2022. Et cadre global de la rénovation thermique manque de moyens financiers, humains et organisationnels.
Energie bas-carbone	Part du fioul dans l'énergie du secteur résidentiel (corrigé climat)	0,3	Structurel organisé par l'Etat	L'interdiction d'installation des nouvelles chaudières au fioul accompagne la baisse tendancielle de ce moyen de chauffage
Sobriété	Part des distances en vélo par personne	0,3	Conjoncturel	Le confinement a généré un essor de la pratique du vélo, avec des pistes cyclables improvisées dans les grandes villes
Energie bas-carbone	Part du gaz dans l'énergie du secteur résidentiel (corrigé climat)	0,3	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de rupture marquée car pas de pilotage particulier de cet indicateur par les pouvoirs publics
Sobriété	Surface occupée par personne (tout logement confondu)	0,2	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de politiques publiques incitant à occuper moins d'espace par personne, notamment en réduisant la part d'espaces sous-occupés (ex : un couple de retraités vivant dans une maison de 6 pièces)
Sobriété	Taille du cheptel bovin	0,2	Structurel "subi", organisé par le marché	Concurrence internationale + départ en retraites des éleveurs

Energie bas-carbone	Part d'électricité et d'énergies renouvelables dans le mix énergétique agricole	0,1	Conjoncturel	Pic de consommation de pétrole dans les champs lors des confinements faute de pouvoir trouver de la main d'œuvre
Sobriété	Quantité de déchets ménagers ou assimilés produits par personne	0,1	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de cadre incitatif à la réduction des déchets ménagers
Energie bas-carbone	Injection de biométhane dans le réseau de gaz naturel	0,1	Structurel organisé par l'Etat	Cadre de soutien public pour développer la filière
Energie bas-carbone	Part des poids lourds électriques dans les ventes	0,1	Structurel organisé par l'Etat	Cadre européen d'interdiction des ventes des véhicules thermiques en 2035 ; bonus aux véhicules électriques ; déploiement d'infrastructures de recharge
Sobriété	Part des surfaces en grande culture en agriculture biologique	0,1	Structurel organisé par l'Etat	Un cadre avec la PAC qui favorise trop timidement les conversions en bio, dans un contexte inflationniste où la demande diminue, faute de soutien public
Energie bas-carbone	Part de biocarburants provenant de l'ouest de l'UE	0,1	Structurel "subi", organisé par le marché	Même si le développement des cadres réglementaires REDII et REDIII au niveau européen vont encourager à l'avenir l'utilisation de ressources non liées à la déforestation, pas de politiques publiques fortes sur 2020-22
Energie bas-carbone	% m2 tertiaire construits avec matériau principal bio/géosourcé	0,1	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de cadre incitatif
Energie bas-carbone	Production d'électricité d'origine renouvelable	0,1	Structurel organisé par l'Etat	Malgré des aléas sur la production hydroélectrique, un cadre de soutien public aux énergies renouvelables est posé, avec des objectifs d'accélération du déploiement
Sobriété	Part de maisons individuelles dans la construction neuve	0,1	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de politiques publiques incitant à construire plus de logements collectifs relativement que de maisons
Energie bas-carbone	Taux d'incorporation de biocarburants dans le kérozène	0,1	Structurel organisé par l'Etat	En octobre 2022, adoption du "Long Term Aspirational Goal (LTAG)" pour fortement réduire les émissions de l'aviation par les gouvernements et les industriels du secteur
Efficacité	Consommation des poids lourds diesel neufs	0,1	Structurel organisé par l'Etat	Les constructeurs sont incités à améliorer l'efficacité des moteurs
Energie bas-carbone	Carbone capturé et stocké	0,1	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de cadre incitatif au développement du CCS
Sobriété	Consommation par personne de viandes de volailles	0,1	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas d'incitations significatives et structurantes des politiques publiques à manger moins de viande
Sobriété	Nombre de personnes par voiture	0,0	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas d'incitations significatives et structurantes des politiques publiques à covoiturer. Initiatives récentes en 2023 qui n'ont que peu d'impact
Energie bas-carbone	% logements construits avec matériau principal bio/géosourcé	0,0	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de cadre incitatif avant la RE2020 qui est entrée en vigueur en 2023
Sobriété	Taille du cheptel porcin	0,0	Structurel "subi", organisé par le marché	La concurrence internationale et les lois du marché expliquent principalement les tendances observées
Sobriété	Quantité d'engrais azotés de synthèse utilisée	0,0	Conjoncturel	RAS

Energie bas-carbone	Chaleur renouvelable livrée par les réseaux de chaleur	0,0	Structurel "subi", organisé par le marché	A part le fonds chaleur dont les moyens augmentent mais restent insuffisants, les collectivités ne sont pas assez accompagnées pour développer ces actifs permettant de valoriser la chaleur bas-carbone basse température comme la géothermie ou le solaire thermique
Sobriété	Taille du cheptel volaille	0,0	Structurel "subi", organisé par le marché	La concurrence internationale et les lois du marché expliquent principalement les tendances observées
Efficacité	Taux de valorisation matière des déchets ménagers ou assimilés	0,0	Structurel "subi", organisé par le marché	La valorisation matière est intéressante sur le plan économique pour les acteurs du secteur; peu d'incitations publiques
Energie bas-carbone	Energie industrielle - Part des EnR thermiques, déchets, et chaleur (corrigé climat)	0,0	Structurel "subi", organisé par le marché	Le fonds chaleur n'est pas suffisant pour voir progresser la consommation en volume d'énergie ENR dans l'industrie
Energie bas-carbone	Consommation de biocarburants avancés	0,0	Structurel organisé par l'Etat	Le développement des cadres réglementaires REDII et REDIII au niveau européen favorisent l'émergence de ces nouveaux carburants, avec un gain carbone avéré
Energie bas-carbone	Part des poids lourds GNV dans les ventes	0,0	Structurel organisé par l'Etat	Développement des infrastructures de ravitaillement, développement du biométhane soutenu par l'Etat
Sobriété	Part du transport national de marchandises en train	0,0	Conjoncturel	Le confinement a perturbé les lignes logistiques, mais la part du train est restée identique
Sobriété	Consommation par personne de viandes de porc	0,0	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas d'incitations significatives et structurantes des politiques publiques à manger moins de viande
Efficacité	Taux d'incorporation en matières recyclées - Plastique	0,0	Structurel organisé par l'Etat	La filière de recyclage se structure doucement

Annexe 5 - Résultats par levier structurant - Période crise énergétique (2021-2022)

Catégorie du levier	Leviers structurants	Résultat net d'évolution dynamiques (2015-19 VS 2019-20)	Structurel VS conjoncturel	Explication qualitative
Sobriété	Production d'électricité	75,0	Conjoncturel	La forte indisponibilité du parc nucléaire et hydraulique a entraîné une baisse de la production
Sobriété	Consommation d'énergie totale de l'industrie (hors UNE) (corrige climat)	49,6	Conjoncturel	La hausse des prix de l'énergie a contraint l'industrie à ralentir sa production
Sobriété	Trafic aérien de passagers (national et international)	18,0	Conjoncturel	Reprise post-COVID
Energie bas-carbone	Consommation d'énergies fossiles pour produire de l'électricité	14,3	Conjoncturel	La forte indisponibilité du parc nucléaire et hydraulique a entraîné un recours au gaz
Sobriété	Trafic aérien de passagers - Intérieur France	12,1	Conjoncturel	Reprise post-COVID
Energie bas-carbone	Energie industrielle - Part des énergies fossiles (corrige climat)	11,2	Conjoncturel	La hausse des prix du gaz naturel a réduit sa consommation relativement plus vite que les autres types d'énergie
Sobriété	Quantité d'engrais azotés de synthèse utilisée	7,9	Conjoncturel	La hausse du prix du gaz naturel nécessaire à la production de ces engrais a entraîné une chute de leur consommation à partir de 2021
Energie bas-carbone	Part du fioul dans l'énergie du secteur tertiaire (corrige climat)	6,5	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de cadre incitatif contrairement au résidentiel
Energie bas-carbone	Part des voitures électriques dans les ventes	6,2	Structurel organisé par l'Etat	Cadre européen d'interdiction des ventes des véhicules thermiques en 2035 ; bonus aux véhicules électriques ; déploiement d'infrastructures de recharge
Sobriété	Part de maisons individuelles dans la construction neuve	6,1	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de politiques publiques incitant à construire plus de logements collectifs relativement que de maisons
Energie bas-carbone	Part du gaz dans l'énergie du secteur résidentiel (corrige climat)	5,9	Conjoncturel	La hausse des prix du gaz naturel a réduit sa consommation relativement plus vite que les autres types d'énergie
Sobriété	Nombre annuel de logements construits	5,5	Conjoncturel	Le contexte inflationniste a engendré la hausse des taux bancaires auxquels pouvoir emprunté. Le nombre de ventes immobilières diminue.
Energie bas-carbone	Part des poids lourds électriques dans les ventes	4,4	Structurel organisé par l'Etat	Cadre européen d'interdiction des ventes des véhicules thermiques en 2035 ; bonus aux véhicules électriques ; déploiement d'infrastructures de recharge
Energie bas-carbone	Injection de biométhane dans le réseau de gaz naturel	4,2	Structurel organisé par l'Etat	Cadre de soutien public pour développer la filière
Energie bas-carbone	Consommation de biocarburants avancés	4,1	Structurel organisé par l'Etat	Le développement des cadres réglementaires REDII et REDIII au niveau européen favorisent l'émergence de ces nouveaux carburants, avec un gain carbone avéré
Sobriété	Volume d'énergie consommée dans l'agriculture	4,1	Conjoncturel	Hausse des prix du pétrole pour l'agriculture

Energie bas-carbone	Part du gaz dans l'énergie du secteur tertiaire (corrige climat)	3,3	Conjoncturel	La hausse des prix du gaz naturel a réduit sa consommation relativement plus vite que les autres types d'énergie
Sobriété	Volume de marchandises transitant dans les principaux ports de métropole	3,3	Conjoncturel	Reprise post-COVID
Energie bas-carbone	Chaleur renouvelable livrée par les réseaux de chaleur	1,3	Structurel "subi", organisé par le marché	A part le fonds chaleur dont les moyens augmentent mais restent insuffisants, les collectivités ne sont pas assez accompagnées pour développer ces actifs permettant de valoriser la chaleur bas-carbone basse température comme la géothermie ou le solaire thermique
Energie bas-carbone	Energie industrielle - Part de l'électricité (corrige climat)	1,3	Conjoncturel	La hausse des prix de l'énergie a contraint l'industrie à ralentir sa production. Malgré une baisse de 4 TWh entre 2021 et 2022, la part de l'électricité augmente car les baisses sont relativement plus fortes pour les autres types d'énergie.
Sobriété	Surface annuelle de bâtiments non résidentiels construits	1,0	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de rupture marquée car pas de pilotage particulier de cet indicateur par les pouvoirs publics
Sobriété	Consommation par personne de viandes bovines	0,9	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas d'incitations significatives et structurantes des politiques publiques à manger moins de viande
Energie bas-carbone	Taux d'incorporation de biocarburants dans le kérozène	0,4	Structurel organisé par l'Etat	En octobre 2022, adoption du "Long Term Aspirational Goal (LTAG)" pour fortement réduire les émissions de l'aviation par les gouvernements et les industriels du secteur
Energie bas-carbone	% m2 tertiaire construits avec matériau principal bio/géosourcé	0,3	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de cadre incitatif
Energie bas-carbone	Part du fioul dans l'énergie du secteur résidentiel (corrige climat)	0,3	Structurel organisé par l'Etat	L'interdiction d'installation des nouvelles chaudières au fioul accompagne la baisse tendancielle de ce moyen de chauffage
Sobriété	Taille du cheptel bovin	0,2	Structurel "subi", organisé par le marché	Concurrence internationale + départ en retraites des éleveurs
Energie bas-carbone	% logements construits avec matériau principal bio/géosourcé	0,2	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de cadre incitatif avant la RE2020 qui est entrée en vigueur en 2023
Energie bas-carbone	Production d'électricité d'origine renouvelable	0,1	Structurel organisé par l'Etat	Malgré des aléas sur la production hydroélectrique, un cadre de soutien public aux énergies renouvelables est posé, avec des objectifs d'accélération du déploiement
Sobriété	Taille du cheptel volaille	0,1	Structurel "subi", organisé par le marché	La concurrence internationale et les lois du marché expliquent principalement les tendances observées
Sobriété	Taille du cheptel porcin	0,1	Structurel "subi", organisé par le marché	La concurrence internationale et les lois du marché expliquent principalement les tendances observées

Sobriété	Consommation par personne de viandes de porc	0,1	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas d'incitations significatives et structurantes des politiques publiques à manger moins de viande
Sobriété	Consommation par personne de viandes de volailles	0,1	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas d'incitations significatives et structurantes des politiques publiques à manger moins de viande
Energie bas-carbone	Energie industrielle - Part des EnR thermiques, déchets, et chaleur (corrigé climat)	0,1	Structurel "subi", organisé par le marché	Le fonds chaleur n'est pas suffisant pour voir progresser la consommation en volume d'énergie ENR dans l'industrie ; Le volume de consommation d'énergie ENR est resté stable malgré la baisse la consommation globale d'énergie de l'industrie
Energie bas-carbone	Carbone capturé et stocké	0,1	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas de cadre incitatif au développement du CCS
Energie bas-carbone	Part de biocarburants provenant de l'ouest de l'UE	0,0	Structurel "subi", organisé par le marché	Même si le développement des cadres réglementaires REDII et REDIII au niveau européen vont encourager à l'avenir l'utilisation de ressources non liées à la déforestation, pas de politiques publiques fortes sur 2020-22
Energie bas-carbone	Part d'électricité et d'énergies renouvelables dans le mix énergétique agricole	0,0	Conjoncturel	Reprise post-COVID
Energie bas-carbone	Consommation de biocarburants conventionnels	0,0	Structurel organisé par l'Etat	Plan européen et national mis en place au début des années 2000
Energie bas-carbone	Part de carburants bas-carbone dans le transport maritime	0,0	Structurel "subi", organisé par le marché	Pas encore de cadre incitatif / contraignant pour les transporteurs maritimes de changer de type de carburant

Annexe 6 - Échanges entre éclaircies et le guichet d'information de la Cour des comptes européenne (ECA-INFO)

From: noreply@eca.europa.eu <noreply@eca.europa.eu>

Sent: Monday 11 September 2023 19:51

To: ECA-INFO <eca-info@eca.europa.eu>

Subject: New request

Subject: Demande informations complémentaires sur calcul

Enquiry:

Bonjour,

J'ai lu avec grand intérêt la partie du Rapport Spécial 18/2023 EU Climate and Energy Targets (<https://www.eca.europa.eu/fr/publications/SR-2023-18>) relative à l'analyse qu'a faite l'Allemagne de l'impact de la Covid-19 sur la réduction de leurs émissions nationales en 2020. Cette analyse figure page 19 du document. Dans le cadre d'un travail mené au sein de mon association, je souhaiterais appliquer la même méthode au cas de la France, afin de quantifier les baisses d'émissions dues à la Covid-19 constatées en 2020. Il me serait utile, afin de maximiser la rigueur de cette analyse, de reprendre le mode de calcul de la Cour des Comptes et du comité d'experts allemand.

Puis-je vous demander davantage d'informations sur le mode d'obtention des données figurant dans l'Encadré 1 du rapport ?

Je suis disponible par mail ou téléphone pour échanger.

Merci d'avance,

Bien cordialement,

L'équipe éclaircies

Le ven. 22 sept. 2023 à 10:11, ECA-INFO <eca-info@eca.europa.eu> a écrit :

Monsieur,

Nous vous remercions d'avoir pris contact avec la Cour des comptes européenne.

Nous vous remercions également de l'intérêt que vous portez à notre rapport spécial 18/2023 sur les objectifs de l'Union européenne en matière de climat et d'énergie.

Nous tenons à vous informer que l'approche allemande à laquelle nous renvoyons dans l'encadré 1 du rapport susmentionné repose sur une extrapolation des tendances pour la période 1995-2019 ainsi que sur une analyse de décomposition, comme cela est décrit en détail à la section 6 de l'étude allemande.

L'approche suivie par les auditeurs est en réalité plus simple, car elle est fondée sur l'extrapolation de la tendance pour la période 2009-2019, en tenant compte d'une réduction linéaire annuelle moyenne pour l'année 2020. Ils ont retenu la période 2009-2019, étant donné que c'est en 2009 que l'objectif de réduction des émissions de GES fixé pour 2020 est entré en vigueur.

Par conséquent, si l'on applique également cette approche à vos calculs, les émissions brutes de GES françaises s'élèveraient à environ 424 millions de tonnes équivalent CO₂ (au lieu des 396 indiqués par les autorités françaises dans le document https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2022-08/19_greenhouse_gas_emissions_and_carbon_footprint.pdf), soit une différence d'environ 7 %.

Par ailleurs, il convient de garder à l'esprit que tout calcul des émissions de GES de 2020 «sans COVID-19» n'est évidemment qu'estimatif, l'important étant de préciser les hypothèses utilisées et de mettre les chiffres obtenus en perspective (par exemple, en intégrant le fait que les émissions de 2021 ont connu un rebond).

Enfin, nous tenons à vous informer que l'équipe d'audit se tient à votre disposition pour toute autre question éventuelle, ainsi que pour présenter le rapport si vous deviez organiser une conférence sur ce thème.

Sincères salutations,

L'équipe ECA-Info

(guichet d'information de la Cour des comptes européenne)

Le lun. 25 sept. 2023 à 19:31, éclaircies a écrit :

Bonjour,

J'ai répliqué votre méthodologie au cas de la France pour l'année 2020, et les résultats sont éloquentes.

Pour poursuivre notre discussion, j'aurais aimé savoir s'il vous semblait réaliste **d'appliquer cette méthode à l'année 2022 afin de déterminer la part conjoncturelle/structurelle des baisses** dans le contexte de la crise de l'énergie liée à la guerre en Ukraine.

La difficulté réside dans le fait que 2022 fait suite à deux années exceptionnelles (Covid 2020, effets rebond 2021) et qu'il semble difficile de séparer le conjoncturel et le structurel dans la variation 2021-2022 de manière aussi claire que pour l'année 2020.

Avez-vous déjà réfléchi à la question ?

Sincères salutations,

L'équipe éclaircies

Le 11 octobre 2023 à 14:36, ECA-INFO a écrit :

Monsieur,

Nous vous remercions d'avoir repris contact avec la Cour des comptes européenne.

En ce qui concerne votre question relative à l'estimation des émissions de 2022, nous tenons à souligner que les auditeurs entendaient avant tout déterminer si la réalisation des objectifs fixés pour 2020 n'était pas fortement influencée par des facteurs externes. Par ailleurs, au moment de la rédaction du rapport, ces données n'étaient pas encore disponibles.

Enfin, compte tenu de divers facteurs ayant récemment eu un impact sur l'énergie, il conviendrait probablement d'appliquer une méthodologie plus sophistiquée à l'année 2022.

Cordialement,

L'équipe ECA-Info

(guichet d'information de la Cour des comptes européenne)



Auteurs du rapport : Antoine Crépel, César Dugast, Alexandre Joly, Guillaume Kerlero de Rosbo

éclaircies est un collectif de huit spécialistes des enjeux climatiques et écologiques ayant pour mission de transformer des informations complexes en analyses claires et accessibles, au service de l'intérêt général.

www.eclaircies.co
collectifeclaircies@gmail.com

éclaircies, novembre 2023