

En 2025, les émissions de gaz à effet de serre de la France baisseraient d'environ 1 %, principalement en raison du recul de l'activité dans les industries émettrices

Le Citepa réalise chaque année, pour le compte du ministère de la Transition Écologique, l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) de la France, portant sur les émissions territoriales : en 2024, celles-ci ont diminué de 1,8 % par rapport à 2023, selon l'estimation publiée le 16 juin 2025. En outre, le Sdes et l'Insee publient des comptes d'émissions dans l'air (AEA, pour *Air Emissions Accounts*), qui comptabilisent les émissions des unités résidentes et dont la nomenclature d'activité est calée sur celle de la comptabilité nationale. Pour l'année 2024, ces dernières se seraient élevées à environ 400 millions de tonne en équivalent CO₂ (MtCO₂e), en diminution de 0,9 % par rapport à 2023. Ce rythme de baisse est inférieur à celui compatible avec les engagements climatiques de la France, de l'ordre de -5 % par an en moyenne, et avec le budget carbone du projet de nouvelle Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC-3).

Le lien entre les émissions de gaz à effet de serre et l'activité économique est bien établi : même si une nette tendance au découplage (c'est-à-dire une baisse des émissions à niveau d'activité économique donné) apparaît en France et dans l'ensemble des économies avancées depuis 20 ans, les variations des émissions demeurent pour partie liées aux fluctuations économiques. En travaillant à un niveau sectoriel fin, il est même possible de relier encore plus étroitement les évolutions des émissions à celles de la demande ou de la production dans certains secteurs. Ainsi, la baisse des émissions de l'industrie manufacturière en 2024 s'explique essentiellement par le recul de la production industrielle des branches écono-intensives et ne reflète pas une baisse de l'intensité carbone. À l'inverse, la baisse des émissions dans le secteur de l'énergie n'est pas due à une baisse de la production d'électricité, mais à une décarbonation accrue du mix électrique, grâce à un meilleur taux d'exploitation des centrales nucléaires.

Le scénario d'activité économique de la *Note de conjoncture* porte sur un grand nombre d'indicateurs, à un niveau sectoriel relativement fin. Il est donc possible de réaliser une prévision d'émissions de gaz à effet de serre de la France en 2025 cohérente avec le scénario de prévision d'activité économique de cette *Note de conjoncture*, en modélisant les liens entre activité économique et émissions à partir des données passées.

Selon cette prévision, en 2025, les émissions de GES de la France au format AEA diminueraient de 5,3 MtCO₂e, soit une baisse de 1,3 %. Cette baisse s'expliquerait essentiellement par la conjoncture dégradée des industries émettrices (chimie, métallurgie, fabrication de ciment, etc.) : l'industrie manufacturière contribuerait ainsi pour 0,8 point à la baisse des émissions en 2025. En revanche, le secteur de l'énergie contribuerait plus faiblement à la baisse que les années précédentes : après deux années consécutives de recul particulièrement marqué de la production d'électricité à partir de sources fossiles, permise par le redémarrage des centrales nucléaires et la hausse tendancielle de la production renouvelable, les marges de baisse sont désormais limitées. Les émissions directes des ménages seraient quant à elles stables : les émissions liées au chauffage diminueraient grâce à la réduction tendancielle de l'utilisation du fioul mais la consommation de carburants augmenterait.

Ces évolutions restent des prévisions et sont fragiles à double titre : elles reposent d'une part sur un scénario macroéconomique par définition incertain et, d'autre part, sur des hypothèses permettant d'estimer les émissions de GES à activité économique donnée, qui sont également sources d'aléas. Par ailleurs, l'hypothèse conventionnellement retenue pour la prévision est celle d'une fin d'année conforme aux normales de saisons en termes de température : les conditions météorologiques de l'automne constituent par nature une source d'incertitude pour la prévision d'émissions liées à la production électrique et au chauffage, ainsi que pour l'activité de ces mêmes branches.

Clément Bortoli, Émilie Cupillard, Guillaume Rouleau

En 2024, les émissions de GES de la France au format AEA se seraient élevées à 399,8 millions de tonnes en équivalent CO₂, en baisse de 0,9 % par rapport à 2023

En France, les émissions de gaz à effet de serre sont mesurées par le Citepa. Plusieurs concepts et formats de données d'émissions coexistent, notamment les émissions des activités sur le territoire (formats « CCNUCC » et

« Secten »)¹ et les émissions des unités résidentes (format « AEA », *Air Emissions Accounts*) : pour leur publication, l'Insee et le Sdes privilégient ce second concept, dont la nomenclature d'activité est calée sur la comptabilité nationale. Les niveaux des émissions dans ces deux métriques sont différents, mais leurs évolutions annuelles sont fortement corrélées l'une à l'autre (► encadré Sources). La principale source d'écart entre les deux formats concerne

¹ L'inventaire des GES au format CCNUCC (Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques) est la référence internationale. L'inventaire au format Secten (secteurs économiques et de l'énergie) a été développé par le Citepa à la demande du ministère de la Transition Écologique pour délivrer une information plus accessible dans sa lecture. Les règles de comptabilisation des émissions au format Secten sont identiques à celles de l'inventaire au format CCNUCC, et les totaux nationaux des inventaires aux deux formats sont identiques.

la comptabilisation des émissions liées au transport international, principalement aérien et maritime : les émissions mondiales des compagnies résidentes françaises sont comptabilisées dans les émissions de la France au format « AEA », du fait du principe de résidence des entreprises concernées, mais ne sont pas comptabilisées dans le format Secten car ces émissions n'ont pas réellement eu lieu sur le territoire. Dans le cas de la France, du fait de l'existence d'importantes compagnies de transport aérien et maritime parmi les unités résidentes, le total des émissions résidentes est structurellement supérieur aux émissions sur le territoire. Ces données couvrent l'ensemble des gaz à effets de serre, c'est-à-dire principalement le dioxyde de carbone (CO₂), mais également d'autres gaz². Les émissions sont mesurées en millions de tonnes en équivalent CO₂ (MtCO₂e).

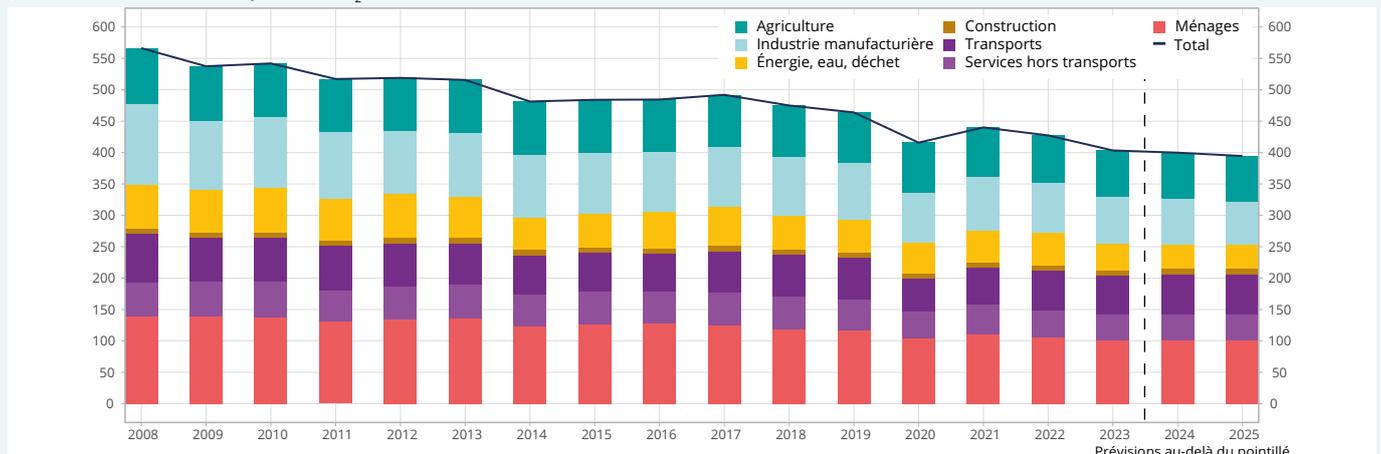
En 2023, les émissions au format AEA se sont élevées à 403,4 MtCO₂e, selon l'estimation provisoire publiée par l'Insee et le Sdes en novembre 2024. Les émissions des ménages représentent 25 % du total des émissions dans l'air au format AEA, du fait de l'utilisation de leurs véhicules particuliers (16 %) et de leur chauffage au gaz et au fioul (8 %). Du côté de l'activité économique, l'industrie manufacturière représente 18 % des émissions totales, du fait principalement de trois branches : la fabrication de matériaux non métalliques, dont le ciment (5 %), la métallurgie (4 %) et la chimie (4 %). L'industrie agro-alimentaire et le raffinage contribuent également à ces émissions dans une moindre mesure. L'agriculture contribue également de façon importante aux émissions (19 %), en particulier du fait de l'élevage bovin (environ 10 %), tout comme le secteur du transport³ (15 %), incluant en

² En 2023, le dioxyde de carbone représentait 77 % des émissions résidentes de gaz à effet de serre, le méthane 14 %, le protoxyde d'azote 6 % et les gaz fluorés 2 %.

³ Ces émissions correspondent aux activités de la branche « transports » de la comptabilité nationale. Il s'agit uniquement des services de transport pour compte d'autrui. Le format AEA rattache en effet les émissions des autres véhicules à chaque branche et aux ménages (pour les émissions des véhicules particuliers).

► 1. Émissions de gaz à effet de serre par secteur en France (format AEA)

(en millions de tonnes en équivalent CO₂)



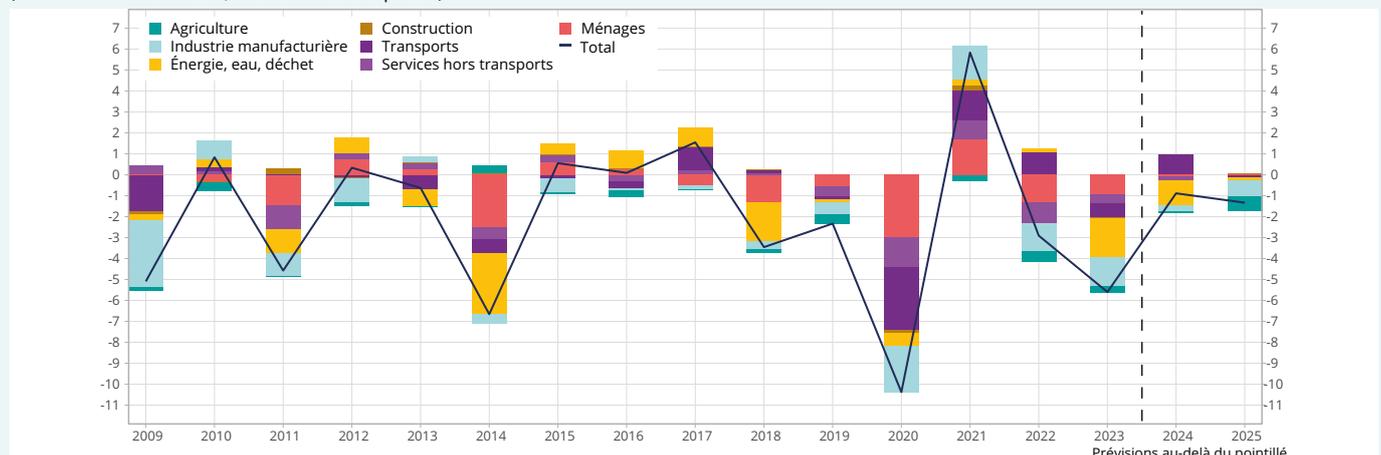
Dernier point observé : 2023.

Lecture : en 2023, les émissions ont été de 403,4 MtCO₂e ; elles seraient de 399,8 MtCO₂e en 2024.

Source : Citepa, Sdes, Insee, calcul Insee.

► 2. Contributions à l'évolution des émissions de gaz à effet de serre en France, par secteur

(variation annuelle en % ; contributions en points)



Dernier point observé : 2023.

Lecture : en 2023, les émissions observées ont diminué de -5,6 % ; elles baisseraient de -0,9 % en 2024.

Source : Citepa, Sdes, Insee, calculs Insee.

Conjoncture française

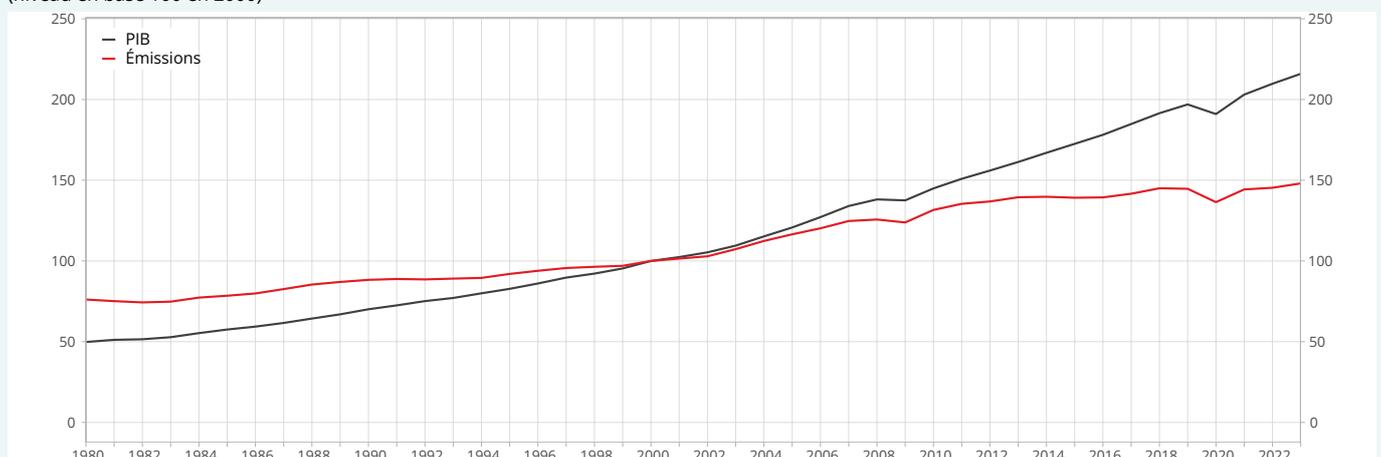
particulier les émissions du transport aérien (4 %), maritime (6 %) et du fret terrestre (4 %). La branche « énergie, eau, déchets » représente 11 % des émissions totales, dues pour moitié à la production électrique et pour moitié aux émissions de la branche déchets. Le reste des émissions (12 %) est principalement dû aux activités tertiaires.

Le millésime 2024 des émissions dans l'air au format AEA n'est pas encore connu (il sera publié à l'automne 2025 dans sa version provisoire puis en 2026 pour sa version définitive) : cependant, ces émissions peuvent être approximativement reconstituées pour 2024 à partir des données publiées par le Citepa en format Secten (► **encadré Méthodologie**). En 2024, les émissions de la France au format AEA s'élèveraient ainsi à 399,8 MtCO₂e (► **figure 1**), en baisse de 0,9 % par rapport à 2023 (► **figure 2**). Cette baisse proviendrait notamment de la production d'électricité, dont la composante fossile a atteint en 2024 un minimum historique en raison du redémarrage des nombreux réacteurs nucléaires arrêtés en 2022 pour des opérations de maintenance ou de contrôle (notamment en raison des phénomènes de corrosion sous contrainte), de la montée en charge de la production renouvelable et de la bonne disponibilité des ressources hydrauliques. Dans une moindre mesure, les émissions auraient également reculé dans la fabrication de matériaux non métalliques, du fait de l'activité déprimée dans cette branche. En revanche, les émissions dues aux activités des ménages (véhicules particuliers et chauffage fossile) auraient été quasi stables. La baisse des émissions des unités résidentes (format AEA) serait moins prononcée que celle des émissions territoriales (format Secten), qui ont diminué de 1,8 % en 2024, d'après le « proxy » du Citepa publié le 16 juin 2025. Cette différence s'explique par les émissions à l'étranger des unités résidentes de transport, qui auraient été particulièrement dynamiques en 2024.

4 Les objectifs de la Stratégie Nationale Bas Carbone concernent les émissions territoriales (format Secten). Or, les évolutions de ces dernières peuvent ponctuellement différer de celles des émissions des entités résidentes (format AEA) lorsque les émissions à l'étranger des unités résidentes de transport connaissent une dynamique particulière, comme c'est le cas en 2024 par exemple.

► 3. Niveau des émissions mondiales de GES et du PIB mondial

(niveau en base 100 en 2000)



Dernier point observé : 2023.

Lecture : en 2022, les émissions mondiales de GES sont 45 points au-dessus du niveau de l'année 2000 quand le PIB mondial en termes réels est 110 points au-dessus du niveau de l'année 2000.

Source : OCDE, FMI, calculs Insee.

Les engagements climatiques de la France représentent un recul annuel moyen de 16 à 20 MtCO₂e d'ici 2030

En décembre 2015, la COP21 a abouti à l'adoption de l'Accord de Paris, qui fixe des objectifs de long terme pour l'atténuation du changement climatique, l'adaptation à ce dernier et implique la définition de politiques nationales par les pays développés et en développement. L'Union européenne s'est fixé un nouvel objectif de réduction de ses émissions nettes (émissions moins absorption par les puits de carbone) d'au moins 55 % entre 1990 et 2030 et s'est engagée à atteindre la neutralité climatique au plus tard en 2050. La France s'est dotée d'une stratégie nationale bas-carbone et de budgets carbone afin de mettre en œuvre la transition vers une économie sobre en GES. Selon le ► **Haut Conseil pour le Climat (2024)**, les engagements de la France supposent une baisse des émissions au rythme annuel moyen de 16 MtCO₂e, quand le projet de nouvelle Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC-3) fixe cette baisse à environ 5 % par an⁴.

Les émissions dépendent à la fois de l'activité économique dans certains secteurs d'activité, de facteurs ponctuels tels que la rigueur climatique et d'une tendance globale de décarbonation

Les émissions humaines sont directement liées à l'activité économique. La « courbe de Kuznets environnementale » (► **Grossman et Krueger, 1995**) suggère une courbe en cloche des émissions de GES en fonction du stade de développement de l'économie : d'un point de vue historique, le passage d'une économie majoritairement agricole à une économie industrielle augmenterait significativement les émissions, tandis que la tertiarisation de l'économie, accompagnée d'une désindustrialisation,

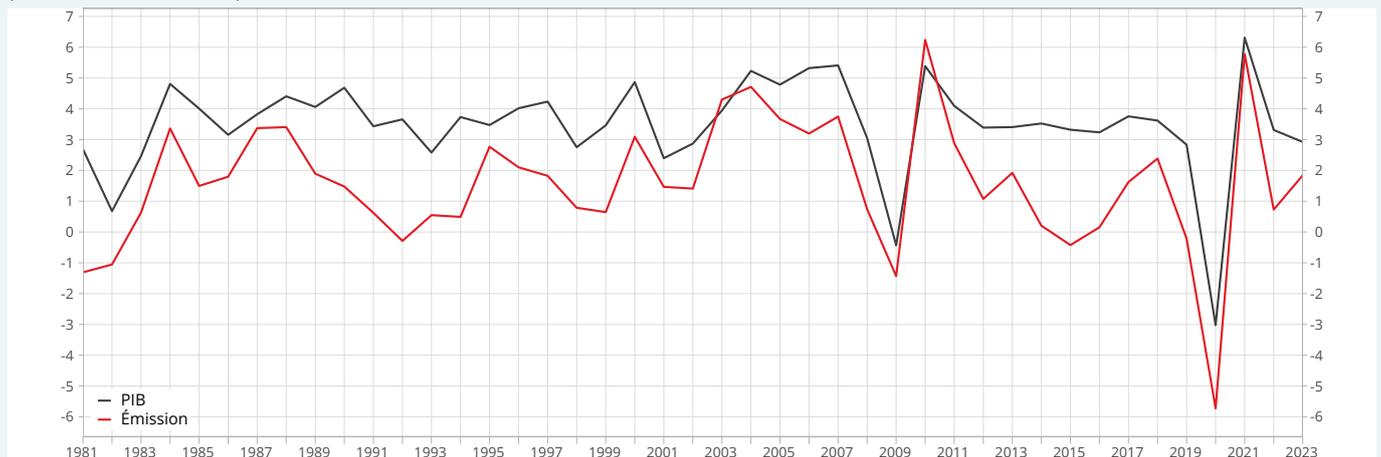
aurait tendance à diminuer les émissions du pays. Empiriquement, sur longue période, on assiste à un découplage des émissions et du PIB mondial, c'est-à-dire une augmentation des émissions plus lente que celle du niveau du PIB (► [figure 3](#)). Ce découplage est particulièrement prégnant dans les économies avancées (► [AIE, 2024](#)) du fait, en partie, de leur tertiarisation, mais serait encore limité dans les économies en voie de développement (► [Cohen et al., 2022](#)).

Cependant, à court terme, même dans les économies avancées où ce découplage est à l'œuvre, les variations d'émissions restent très liées au cycle économique. Au même titre que l'activité, certaines hausses ou baisses des émissions peuvent donc être « conjoncturelles ». La ► [figure 4](#) suggère ainsi une causalité entre les

variations de l'activité et celles des émissions. La littérature académique souligne également le fait que les fluctuations économiques ont un impact direct de court terme important sur les émissions (► [Doda, 2014, Burke et al., 2015](#)). Par ailleurs, les émissions du résidentiel et du tertiaire dépendent fortement des conditions climatiques (► [Sdes, 2024](#)).

Dans le cas français, le secteur du transport routier en est un bon exemple. Les émissions liées à l'usage des véhicules (transport routier de voyageurs, de marchandises et utilisation des véhicules personnels des ménages) sont très corrélées à la distance parcourue sur les routes (► [figure 5](#)), qui dépend elle-même étroitement de l'activité dans l'industrie et de la demande en biens, tout en fluctuant autour d'une tendance assez linéaire de décarbonation.

► 4. Évolution des émissions mondiales de GES et croissance du PIB mondial (variations annuelles en %)

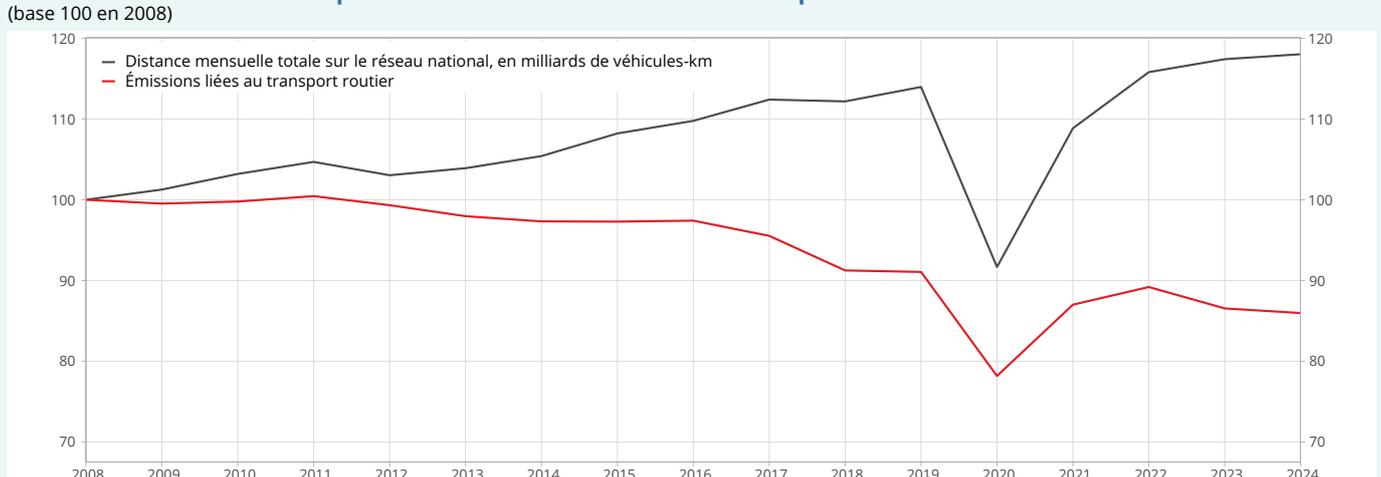


Dernier point observé : 2023.

Lecture : en 2022, les émissions mondiales de GES ont augmenté de 0,7 % quand la croissance mondiale a atteint 3,3 %

Source : OCDE, FMI. Calculs Insee.

► 5. Nombre de kilomètres parcourus et émissions liées aux transports (base 100 en 2008)



Dernier point : 2024.

Lecture : en 2024, les émissions de GES liées aux transports routiers (des ménages et des autres secteurs institutionnels) se situeraient 14 points en dessous de leur niveau de 2008 ; le nombre de véhicules-km parcourus sur l'ensemble du réseau routier est 18 points environ au-dessus de son niveau de 2008.

Source : Citepa, Insee, Sdes, calculs Insee.

Pour 2025, une prévision d'émissions de GES peut être réalisée en utilisant le scénario d'activité économique de la *Note de conjoncture*

La *Note de conjoncture* propose un scénario de prévision de l'activité économique en France en 2025 portant sur un grand nombre d'indicateurs, à un niveau sectoriel relativement fin. Il est donc possible de réaliser une prévision d'émissions de gaz à effet de serre des unités résidentes en 2025 cohérente avec le scénario de prévision d'activité économique, en modélisant les liens entre activité économique et émissions à partir des données passées.

Le suivi conjoncturel des émissions de GES est un sujet d'intérêt déjà bien identifié par la littérature. Ainsi, outre l'exemple du baromètre publié trimestriellement pour la France par le Citepa en nomenclature Secten (► **encadré Sources**), d'autres pays et institutions proposent des estimations sectorielles et infra-annuelles d'émissions de GES, en général à fréquence trimestrielle : c'est le cas par exemple des Pays-Bas (► **Keller et Schenau, 2021**) et de la Suède (► **SCB, 2016**). Certains projets proposent aussi un suivi en quasi-temps réel des émissions, comme le *Carbon Monitor* (► **Ke et al., 2023**) ou encore, à partir de données satellitaires, l'outil *CarbonWatch*. Dans la majorité des cas, ces estimations infra-annuelles d'émissions, dont celles du Citepa, ne sont pas réalisées à partir d'informations directes sur les émissions de GES du secteur (par exemple via le système d'échange de quotas européen) mais grâce aux dernières émissions annuelles disponibles, auxquelles sont appliquées les évolutions d'un indicateur d'activité infra-annuel (la production industrielle, la génération d'énergie, la consommation d'essence des ménages, etc.), en supposant souvent que les facteurs d'émissions sont constants⁵.

En ce qui concerne plus spécifiquement la prévision des émissions, plusieurs méthodes de modélisation sont proposées dans la littérature académique. Une partie de cette littérature utilise une approche visant à prévoir directement le total des émissions de GES, sans passer par une agrégation de prévisions d'émissions sectorielles. Afin de capter des relations non linéaires entre les variables économiques (le PIB, l'urbanisation, le commerce extérieur, etc.) et environnementales, ces modèles s'appuient souvent sur des outils statistiques complexes issus de l'apprentissage statistique (► **Costantini et al., 2024** par exemple). L'horizon de prévision de cette littérature correspond souvent au moyen/long terme, c'est-à-dire à cinq, dix voire quinze ans, contre un horizon beaucoup plus court (quelques trimestres) dans la *Note de conjoncture*.

Une autre partie de la littérature prévoit les émissions au niveau sectoriel, mais en se concentrant sur un unique secteur comme celui des transports (► **Javanmard et al., 2023** ; ► **Qiao et al., 2024**) ou celui de l'énergie (► **Bokde**

et al., 2021). Les outils sont également souvent ceux de l'apprentissage statistique et l'horizon de prévision correspond généralement au moyen/long terme, ou à l'inverse au très court-terme (parfois quelques jours). Enfin, un dernier pan de la littérature propose une prévision des émissions totales par agrégation des estimations sectorielles via un modèle d'équilibre général, comme *ThreeME* en France (► **Reynès et al., 2021**), ou par des scénarios d'experts comme le rapport de l'Ademe Transition(s) 2050 (► **Ademe, 2024**). Ces outils sont davantage utilisés pour l'évaluation de politiques publiques, car leurs résultats s'apparentent à des projections de long terme (à horizon cinq, dix ans, voire au-delà), plutôt qu'à des prévisions de court terme comme l'envisage cette *Note de conjoncture*.

La méthode de prévision des émissions de GES proposée dans le présent éclairage pour les différents secteurs repose sur une démarche en deux étapes (► **encadré Méthodologie**). Tout d'abord, il s'agit d'estimer les relations statistiques liant, sur le passé, l'évolution des émissions des secteurs avec celle d'un indicateur d'activité (la production industrielle d'un secteur, la consommation de carburant des ménages, etc.). Ces modèles, estimés à la maille annuelle, permettent de capturer les élasticités des émissions de court terme à l'activité correspondante. Ils permettent en outre d'estimer implicitement les éventuels gains de décarbonation tendanciels des processus de production, c'est-à-dire la faculté, à activité donnée, de réduire les émissions de GES du secteur. Ensuite, ces modèles sont appliqués aux prévisions sectorielles d'activité pour l'année 2025 afin d'en déduire une prévision annuelle d'émission de GES.

Ces prévisions sont sujettes à deux sources d'erreur. D'abord, elles reposent sur une modélisation statistique des émissions, générant mécaniquement des décalages par rapport aux émissions réellement observées. Autrement dit, même si les indicateurs d'activité sous-jacents à la modélisation des émissions étaient parfaitement prévus, un écart par rapport aux évolutions d'émissions observées perdurerait. La ► **figure 6** compare les émissions de GES simulées par la modélisation fondée sur l'activité observée (► **encadré Méthodologie**) et les émissions observées sur la période 2008-2023. L'écart-type des erreurs de prévisions, autour de 1,4 %, est cependant bien inférieur à l'écart-type des émissions observées sur cette même période (environ 4 %) ce qui suggère une bonne qualité de la modélisation. À cette première source d'erreur s'ajoutent les erreurs liées à la prévision des indicateurs d'activité eux-mêmes : à titre illustratif, l'écart-type des erreurs de prévisions de croissance annuelle du PIB des *Notes de conjoncture* publiées en juin depuis 2007⁶ avoisine 0,4 point.

⁵ La Suède se distingue ici du fait que leurs estimations trimestrielles d'émissions de GES ne reposent pas majoritairement sur des indicateurs d'activité mais sur une enquête trimestrielle sur la consommation d'énergie et de produits pétroliers dans l'industrie.

⁶ Hors crise financière en 2008 et crise sanitaire en 2020 et 2021.

En 2025, les émissions de gaz à effet de serre de la France au format AEA diminueraient de 1,3 %, principalement du fait d'une conjoncture toujours dégradée dans les industries émettrices

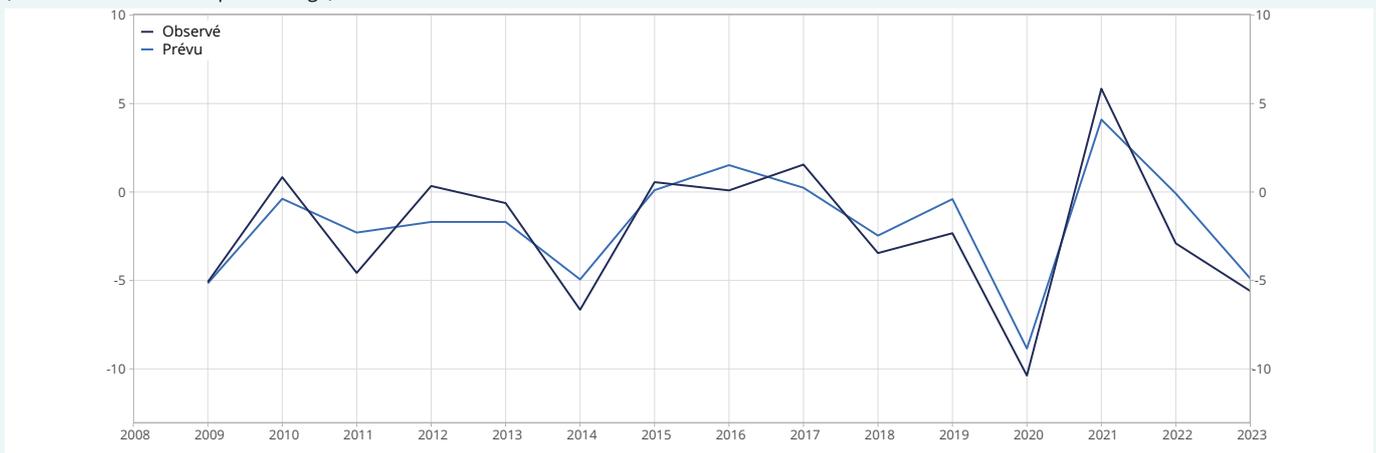
En 2025, l'activité dans les industries manufacturières particulièrement émettrices (la métallurgie, la production de ciment et la chimie) serait de nouveau en recul. En effet, le climat des affaires dans ces branches d'activité demeure très dégradé (► **figure 7**), en retrait de plus de 6 points par rapport à sa moyenne de long terme, notamment parce que les industries émettrices européennes continuent de pâtir d'un prix relatif de l'énergie toujours défavorable. Le recul des émissions serait hétérogène selon les secteurs : dans la chimie et dans la métallurgie, elles baisseraient plus fortement que dans les produits minéraux, et en particulier

dans la production de ciment. En effet, l'activité dans ce secteur bénéficierait au second semestre de la fin du recul du secteur de la construction de logement neuf. Ainsi, les émissions dans l'industrie manufacturière diminueraient de 4,3 % en 2025 (► **figure 8**), contribuant pour -0,8 point à la baisse totale des émissions.

En revanche, en 2025, le secteur de l'énergie cesserait d'être un moteur de la baisse des émissions de GES. Après une fin d'année 2024 à des niveaux record, la production nucléaire baisserait légèrement au premier semestre 2025 et se stabiliserait ensuite, à un niveau toujours relativement haut. La production fossile d'électricité, déjà fortement en recul sur les deux dernières années (-40 % en 2023 puis -46 % en 2024), se stabiliserait à un plus bas historique : elle ne pourrait plus contribuer à la baisse des émissions.

► 6. Comparaison entre les émissions de GES observées et simulées par la modélisation

(variations annuelles en pourcentage)



Dernier point : 2023.

Lecture : en 2023, les émissions de GES observées ont diminué de 5,6 %, contre -4,9 % d'après la prévision issue de la modélisation.

Source : Citepa, Sdes, Insee, calculs Insee.

► 7. Climat des affaires dans les industries émettrices

(climats normalisés de moyenne 100 et d'écart-type 10)



Dernier point : mai 2025.

Note : pour chaque sous-secteur au niveau A38 de la nomenclature agrégée de la NAF, un climat des affaires est calculé par analyse factorielle à partir des soldes d'opinion mesurés dans les enquêtes de conjoncture. Un climat des émetteurs est ensuite construit en pondérant chaque sous-secteur par son poids dans les émissions de GES des unités résidentes de l'année 2023.

Lecture : en mai 2025, le climat des affaires dans l'industrie manufacturière atteint 97, contre 94 pour le climat des émetteurs.

Source : enquêtes de conjoncture, Insee.

Conjoncture française

Les émissions du secteur des transports marqueraient le pas en 2025. Si les émissions du secteur aérien continueraient d'augmenter en 2025, demeurant cependant toujours en deçà de leur niveau pré-crise sanitaire d'environ 10 %, les émissions des autres activités de transport (et notamment du transport de marchandises) reculeraient, dans le sillage d'une activité morose.

Enfin, les émissions des ménages seraient stables. D'une part, les émissions liées au chauffage des logements baisseraient (-1,9 %) : les températures sont globalement comparables à celles de l'an passé sur le premier semestre et l'interdiction de l'installation ou du remplacement d'une chaudière au fioul depuis le 1^{er} juillet 2022 se traduit par une baisse tendancielle des achats de combustible.

D'autre part, les émissions des ménages en transport augmenteraient (+0,9 %) car la tendance à la baisse de la consommation de carburant serait temporairement contrecarrée par la stimulation liée à la baisse des prix des carburants sur les mois d'avril et de mai 2025. Ces prévisions d'évolutions tiennent compte des données de consommation disponibles sur les quatre premiers mois de l'année. Pour le chauffage, elles se fondent en outre sur une hypothèse de rigueur climatique conforme à la normale pour la fin d'année, conventionnellement utilisée dans la *Note de conjoncture*.

Au total, les émissions totales des unités résidentes baisseraient ainsi de 1,3 % en 2025, après -0,9 % en 2024. ●

► 8. Émissions de GES des activités économiques résidentes françaises et émissions directes des ménages, observées et prévues

(en MtCO₂e)

	Poids (en 2023)	2019	2020	2021	2022	2023	2024 (reconstitution)	2025 (prévision)	2025 (évol.)
Agriculture	18,6	80,9	80,3	78,7	76,4	75,1	74,7	73,2	-2,0 %
Industrie manufacturière	18,2	90,1	79,1	85,6	79,5	73,3	72,1	69,0	-4,3 %
<i>dont Chimie-Pharmacie</i>	4,2	19,9	19,0	20,1	18,0	16,9	17,2	16,2	-5,8 %
<i>dont Industrie agro-alimentaire</i>	1,9	10,0	9,0	9,3	8,3	7,5	7,1	7,0	-1,4 %
<i>dont Cokéfaction-Raffinage</i>	2,3	12,2	9,9	9,3	9,5	9,4	9,1	8,9	-2,2 %
<i>dont Métallurgie et produits métalliques</i>	3,8	20,4	15,8	19,2	17,5	15,1	15,4	14,3	-7,1 %
<i>dont Produits minéraux (ciment, caoutchouc, plastiques)</i>	4,5	20,6	18,6	20,4	19,7	18,3	17,3	16,7	-3,5 %
<i>dont Autres produits de l'industrie</i>	1,5	7,1	6,8	7,3	6,6	6,1	6,0	5,8	-3,3 %
Énergie, eau, déchet	10,8	52,6	49,4	50,6	51,4	43,7	39,1	38,5	-1,5 %
<i>dont Extraction</i>	0,1	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0 %
<i>dont Électricité et gaz</i>	4,7	26,6	23,9	25,8	26,4	18,8	14,2	13,6	-4,2 %
<i>dont Déchets, eau</i>	6,1	25,4	25,1	24,4	24,7	24,7	24,6	24,6	0,0 %
Construction	2,1	8,9	8,0	8,9	8,9	8,5	8,5	8,5	0,0 %
Transports	15,0	65,7	52,8	58,8	63,4	60,6	64,4	64,1	-0,5 %
<i>dont Aérien</i>	4,4	20,5	9,9	11,4	16,1	17,9	18,5	18,8	1,6 %
<i>dont Autres activités de transport</i>	10,6	45,3	42,9	47,4	47,3	42,7	45,9	45,3	-1,3 %
Service hors transports	10,1	49,4	42,9	46,8	42,7	40,8	40,1	40,3	0,5 %
Ménages	25,1	116,3	103,3	110,6	105,1	101,2	100,9	100,9	0,0 %
<i>dont Chauffage</i>	8,1	43,1	41,6	42,6	35,0	32,7	32,4	31,6	-2,5 %
<i>dont Transports</i>	16,2	69,8	58,5	64,8	66,8	65,3	65,3	66,1	1,2 %
<i>dont Autres activités des ménages</i>	0,8	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,2	0,0 %
Total	100,0	463,9	415,8	440,1	427,3	403,4	399,8	394,5	-1,3 %

Lecture : en 2025, les émissions liées à la production d'énergie seraient de 38,5 MtCO₂e contre 39,1 MtCO₂e en 2024

Source : Citepa, Sdes, Insee, calculs Insee.

Encadré 1 : Sources et nomenclatures des émissions de gaz à effet de serre

En France, l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre, exprimées en millions de tonnes en équivalent CO₂, est réalisé chaque année par le Citepa pour le compte du ministère de la Transition Écologique

Les inventaires de gaz à effet de serre (GES) ont pour objectif de quantifier (en masse de substances émises par an) les GES émis au sein d'un pays, et de relier ces émissions à des activités humaines. Les inventaires rapportés par les États à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) constituent la référence en matière d'émissions de GES. Ces inventaires sont encadrés par des règles de comptabilisation et de contrôle partagées à l'échelle internationale. Le Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (Giec) a la responsabilité d'encadrer les règles de calculs et l'évaluation des procédures d'estimations.

En France, c'est le Citepa qui réalise chaque année l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre du pays pour le compte du ministère de la Transition Écologique. Cet inventaire est élaboré jusqu'à l'année N-2, tandis que les émissions de l'année N-1 font également l'objet d'une estimation préliminaire publiée tous les ans en juin (« proxy »). Cet inventaire couvre l'ensemble des gaz à effet de serre, c'est-à-dire principalement le dioxyde de carbone (CO₂), mais également le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et les gaz fluorés¹. Les émissions sont mesurées en millions de tonnes en équivalent CO₂ (MtCO₂e) : pour cela, les émissions hors CO₂ sont « converties » en équivalent CO₂ en utilisant un facteur de pouvoir de réchauffement global (PRG) qui représente l'impact de chaque type de GES sur le climat à un horizon temporel donné, le plus souvent cent ans (pour tenir compte de la durée de vie différente de chaque substance), en comparaison au CO₂ dont le PRG est fixé conventionnellement à 1.

Le Citepa réalise également des estimations infra-annuelles des émissions de gaz à effet de serre pour l'année en cours : ces estimations (non corrigées des variations saisonnières) sont réalisées à la maille mensuelle et publiées sous la forme d'un baromètre tous les trimestres avec un délai d'environ trois mois. Ainsi, le baromètre de mars correspond à la publication des émissions du quatrième trimestre de l'année N-1 et constitue donc, avant même la publication du proxy en juin, de la première estimation par le Citepa des émissions de l'année N-1 complète (de la même manière que, dans le domaine de la comptabilité nationale, les comptes trimestriels de l'Insee donnent une première estimation de l'activité de l'année N-1 avant le compte provisoire).

Plusieurs formats de publication des émissions de GES coexistent

Ces estimations du Citepa portent sur les émissions territoriales. Elles sont réalisées selon le format « Secten » (secteurs économiques et de l'énergie) : ce format, dont le périmètre est identique à celui de l'inventaire au format CCNUCC, a été développé par le Citepa à la demande du ministère de la Transition Écologique pour délivrer une information plus accessible dans sa lecture².

Les émissions résidentes, issues des comptes d'émissions dans l'air (AEA, pour *Air Emissions Accounts*), diffèrent des émissions territoriales. Ce format a été développé au niveau international, dans le cadre du Système des comptes économiques environnementaux (SEEA), pour faciliter le rapprochement entre les données d'émissions et les statistiques macroéconomiques. La comptabilisation des émissions des AEA est encadrée par un règlement européen. Ce format est utilisé par le Sdes et l'Insee dans leurs publications. Ces comptes sont produits par le Citepa en s'appuyant sur les inventaires nationaux conventionnels. Ce format répartit les émissions liées à l'activité économique en 64 branches, calées sur la compatibilité nationale, auxquelles il convient d'ajouter les émissions directement liées aux activités des ménages (principalement véhicules particuliers et chauffage au gaz et au fioul). Pour la branche des transports, les émissions du format AEA sont comptabilisées en tenant compte du principe de résidence : les émissions à l'étranger des entreprises « résidentes françaises » sont incluses et celles des résidents étrangers en France sont exclues. Du fait de l'existence d'importantes compagnies internationales de transports parmi les unités résidentes françaises, le total des émissions dans l'air de la France au format AEA est supérieur à celles au sens de l'inventaire³. Malgré cette différence de niveau, les évolutions annuelles des émissions dans les deux métriques sont fortement corrélées l'une à l'autre. De ce fait, bien que les émissions de l'année 2024 au format AEA ne sont pas encore disponibles, il est possible d'en avoir une reconstitution à partir des émissions de l'année 2024 au format Secten, déjà estimées et publiées par le Citepa dans le cadre du « proxy ».

¹ Hydrofluorocarbures (HFC) et, plus marginalement, perfluorocarbures (PFC), hexafluorure de soufre (SF₆) et trifluorure d'azote (NF₃).

² Les émissions de GES de l'inventaire au format Secten sont allouées aux activités qui les ont émises, réparties en 6 secteurs (eux-mêmes ventilés en 70 sous-secteurs) : énergie, industrie manufacturière (y compris construction), résidentiel-tertiaire, transports, agriculture et déchets. Enfin, il est possible de soustraire à ces émissions les absorptions de GES par utilisation des terres et changement d'affectation des terres et forêts (« UTCATF »), c'est-à-dire les puits de carbone, qui sont estimés dans les inventaires définitifs et proxy annuels, mais pas dans le baromètre trimestriel.

³ Par ailleurs, en termes de composition par activité, le format Secten regroupe toutes les émissions des véhicules dans un secteur « transport » distinct, alors que le format AEA rattache les émissions à chaque branche et aux ménages suivant la propriété des véhicules.

Encadré 2 : Méthodologie de la prévision des émissions de gaz à effet de serre

Dans la présente étude, la prévision des émissions de GES des différents secteurs est réalisée au pas annuel, en deux étapes.

Tout d'abord, l'évolution des émissions passées des secteurs de l'inventaire national au format AEA est modélisée à partir de l'évolution de l'activité économique de ces secteurs. En général, les modèles retenus sont linéaires : ils permettent d'estimer d'une part l'élasticité moyenne des émissions à l'activité du secteur correspondant, et d'autre part une constante (la plupart du temps négative) captant implicitement les éventuels gains d'efficacité en émission des processus de production, c'est-à-dire la faculté, à activité donnée, de réduire les émissions de GES du secteur. Cette efficacité carbone, captée par les effets fixes dans les modélisations, est particulièrement marquée dans l'industrie française (► [Faquet, 2021](#)).

Ensuite, à partir de ces modélisations, les différentes prévisions d'activité des secteurs ou bien de consommation des ménages, issues de la *Note de conjoncture*, sont mobilisées afin d'en déduire des prévisions d'évolution des émissions pour 2025. Ces évolutions sont ensuite appliquées aux émissions 2024 : le millésime 2024 des émissions dans l'air au format AEA n'est pas encore connu (il sera publié à l'automne), cependant elles peuvent être estimées à partir des émissions au format Secten, publiées par le Citepa, en exploitant la forte corrélation entre les deux métriques.

Les données d'émissions utilisées pour estimer les modèles de la première étape reposent sur l'inventaire national annuel disponible de 1990 à 2023, qui a été publié par le Sdes et l'Insee le 5 novembre 2024 dans le cadre des comptes nationaux augmentés (► [Insee, 2024](#)). Les modèles de prévision retenus ont pour objectif de relier la variation des émissions de chaque secteur à un indicateur de variation d'activité prévu dans le cadre de la *Note de conjoncture*. Il s'agit par exemple des indices de production industrielle (IPI) des branches les plus émissives, ou encore des indicateurs de consommation des ménages en certains produits, par exemple de carburant, dont la consommation est très corrélée aux émissions des véhicules particuliers des ménages.

Formellement, soit E_a^j les émissions du secteur j pour l'année a , Y_a^j l'indicateur d'activité (IPI, consommation par exemple) du secteur j pour l'année a . Soit β l'élasticité reliant les émissions et l'activité et soit α l'estimation de la tendance linéaire liée à l'efficacité carbone (dans toutes les équations estimées, $\alpha \leq 0$). La variation relative (exprimée en %, notée Δ) des émissions est alors estimée par les moindres carrés ordinaires :

$$\Delta E_a^j = \beta \times \Delta Y_a^j + \alpha + \epsilon_a \quad (1)$$

Dans la deuxième étape, des modèles sont appliqués aux prévisions annuelles pour 2025 d'activité économique ou de consommation des ménages de la *Note de conjoncture*, noté $\Delta \hat{Y}_t^j$. On en déduit alors la prévision d'émissions de l'année 2025. Formellement :

$$\Delta \hat{E}_{2025}^j = \hat{\beta} \times \Delta \hat{Y}_{2025}^j + \hat{\alpha} \quad (2)$$

Ces évolutions sont alors appliquées aux émissions dans l'air 2024, elles-mêmes estimées à partir des émissions au format Secten, publiées par le Citepa.

Granularité de la prévision

Les émissions dans l'air de GES pour la période de 1990 à 2023, publiées par le Sdes et l'Insee le 5 novembre 2024, se composent d'une part des émissions de GES des activités économiques, elles-mêmes ventilées en 64 branches (nomenclature A64 de la NAF), et d'autre part de celles dues aux activités des ménages (déplacements en véhicules personnels, chauffage au fioul ou au gaz, autres activités).

Pour la prévision des émissions, les activités économiques ont été regroupées en quatorze branches : chimie et pharmacie, métallurgie, fabrication de matériaux non métalliques (notamment le ciment), raffinage, industrie agro-alimentaire, reste des industries manufacturières (incluant notamment l'automobile, l'aéronautique et la fabrication de biens d'équipement), électricité, eau et déchets, extraction, agriculture, construction, services hors transports, transport aérien, autres transports (en particulier transport terrestre et par eau). Sur les émissions de ces quatorze branches, douze font l'objet d'une modélisation¹ : les modèles de prévision pour ces douze branches, ainsi que pour les trois types d'activité des ménages sont présentées dans les sections suivantes².

¹ Les émissions de la branche eau et déchets ne sont pas modélisées, mais stabilisées en prévision, comme celles des industries extractives, qui, par ailleurs, sont marginales.

² Les coefficients estimés sont représentés avec leur écart-type.

Matériaux non métalliques

La fabrication de produits **minéraux non métalliques** représentait 5 % des émissions dans l'air de la France en 2023. Cette branche se compose d'une part de la fabrication de produits en caoutchouc et en plastique, et d'autre part de la fabrication des autres matériaux non métalliques, notamment le ciment. Or, c'est cette dernière qui représente la quasi-totalité des émissions de la branche, alors qu'elle ne représente qu'environ la moitié de sa valeur ajoutée. Ainsi, les émissions totales de la branche sont modélisées sans tenir compte des évolutions de l'IPI de la fabrication de produits en plastique et caoutchouc, mais en ne retenant que les évolutions de l'IPI des autres matériaux non métalliques (dont le ciment, fortement émetteur). Cet IPI est prolongé en prévision par les évolutions de la production de ce secteur dans le scénario de la *Note de conjoncture*. Bien que l'activité du secteur des quatre premiers mois de l'année 2025, telle que mesurée par l'IPI, soit plus dégradée que l'activité de l'ensemble de l'industrie manufacturière, le secteur de la fabrication de produits minéraux non métalliques bénéficierait au second semestre de la fin du recul de l'activité dans la construction de logements neufs, secteur qui constitue son principal client.

$$\Delta E_a^{Mat. non-métal.} = \underset{(0,13)}{0,61} \times \Delta IPI_a^{C23} - \underset{(0,75)}{1,1} + \epsilon_a$$

Période d'estimation = 1990-2023

$R^2 = 0,42$

Industrie agro-alimentaire

L'**industrie agro-alimentaire** représentait 2 % des émissions dans l'air en France en 2023. La prévision de ces émissions repose sur l'IPI du secteur, prolongé par la production du secteur dans le scénario de la *Note de conjoncture*. Afin de capter les nombreux coups et contrecoups de la série des émissions, la modélisation ajoute un retard. Enfin, dans ce secteur, les émissions observées des trois dernières années ayant été systématiquement plus basses que celles prévues par le modèle (potentiellement du fait de la baisse des émissions liées aux gaz de réfrigération, dit « HFC », qui font l'objet d'un renforcement récent de la réglementation, notamment par l'accord de Kigali en 2016), une cale de l'ordre de -1,5 point est ajoutée à la prévision pour l'année 2025.

$$\Delta E_a^{Agro-alim.} = \underset{(0,7)}{1,6} \times \Delta IPI_a^{C1} - \underset{(0,22)}{0,42} \times \Delta E_{a-1}^{Agro-alim.} - \underset{(1,05)}{3,00} + \epsilon_a$$

Période d'estimation = 2000-2023

$R^2 = 0,18$

Raffinage

Le **raffinage** représentait également 2 % des émissions dans l'air de la France en 2023. La modélisation des émissions repose sur l'IPI du secteur, prolongé par la production du secteur dans le scénario de la *Note de conjoncture*.

$$\Delta E_a^{Raff.} = \underset{(0,07)}{0,4} \times \Delta IPI_a^{C2} - \underset{(0,87)}{3,88} + \epsilon_a$$

Période d'estimation = 2008-2023

$R^2 = 0,69$

Autres industries manufacturières

Les **autres branches manufacturières** sont regroupées pour la prévision de leurs émissions. Il s'agit de la fabrication de biens d'équipement, des matériaux de transports (automobile et aéronautique notamment), du textile, de l'industrie du bois, papier et carton, et de la fabrication de meubles et autres industries manufacturières non classées ailleurs. Prises ensemble, ces branches représentent moins de 2 % des émissions dans l'air de la France en 2023. La modélisation repose sur l'IPI du travail du bois, des industries du papier et de l'imprimerie, qui représente environ 40 % des émissions de l'agrégat, l'évolution de la production dans les autres branches n'est pas prise en compte. L'IPI du travail du bois, des industries du papier et de l'imprimerie est prolongé en prévision par les évolutions de la production de ce secteur prévues dans la *Note de conjoncture*. Par ailleurs, le modèle est complété

par un retard de l'endogène. La constante n'est pas significative. Enfin, les émissions observées des trois dernières années ayant été systématiquement plus basses que celles prévues par le modèle, une cale de l'ordre de -2 points est ajoutée à la prévision pour l'année 2025.

$$\Delta E_a^{\text{autres Indus.}} = \underset{(0.38)}{1,0} \times \Delta IPI_a^{CC} - \underset{(0.22)}{0,66} \times \Delta E_{a-1}^{\text{autres Indus.}} + \epsilon_a$$

Période d'estimation = 2010-2023

$R^2 = 0,49$

Production d'électricité, de gaz vapeur et d'air conditionné

La **production d'électricité, de gaz vapeur et d'air conditionné** représentait environ 5 % des émissions dans l'air de la France en 2023. Deux indicateurs conjoncturels sont utilisés pour la prévision des émissions de cette branche :

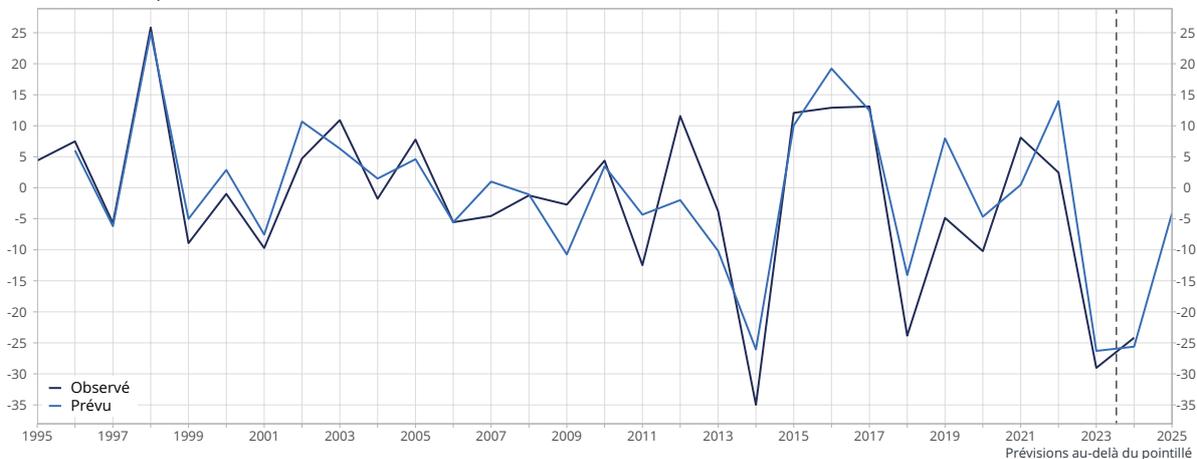
- La production d'électricité d'origine fossile publiée par RTE (Réseau de transport d'électricité français), permettant de modéliser les émissions du mix électrique français. Cette dernière est prolongée en prévision en supposant une fin d'année 2025 conforme aux températures normales de saison et en tenant compte de la baisse tendancielle de la part carbonée du mix électrique depuis plusieurs années ;
- la consommation des ménages en distribution de vapeur et air conditionné, qui permet de modéliser les émissions des réseaux de chaleurs urbains, inclus dans cette branche. En prévision (► **figure A2**), cette consommation est prolongée par la consommation effective d'énergie du logement des ménages du scénario de la *Note de conjoncture*, qui est une série plus agrégée.

$$\Delta E_a^{\text{elec}} = \underset{(0.05)}{0,5} \times \Delta RTE_a^{\text{fossil}} + \underset{(0.22)}{0,62} \times \Delta Conso_a^{D35B} + \epsilon_a$$

Période d'estimation = 1995-2023

$R^2 = 0,78$

► A2. Évolution annuelle observée, simulée et prévue des émissions du secteur de la production d'électricité, gaz, vapeur et air conditionné (variations annuelles en %)



Dernier point observé : 2023.

Note : le point de 2024 correspond à l'estimation approximative des émissions des unités résidentes (format AEA), fondée sur les données publiées par le Citepa, portant sur les émissions territoriales.

Lecture : en 2023, les émissions observées ont diminué de -29 % quand le modèle prévoyait une baisse de -26 %.

Source : Citepa, Sdes, Insee, calculs Insee.

Déchets, dépollution et assainissement de l'eau

Les émissions liées aux branches **déchets, dépollution et assainissement de l'eau** représentaient 6 % des émissions dans l'air de la France en 2023. Elles sont quasi constantes depuis 2013 (oscillant entre 24,3 et 25,4 MtCO₂e) : ces émissions sont supposées stables en prévision.

Extraction

Les émissions liées aux **activités d'extraction** en France sont négligeables : elles sont supposées stables en prévision.

Les émissions des services hors transport

Les **services hors transport** représentaient 10 % des émissions dans l'air de la France en 2023, une part relativement modeste par rapport à leur poids dans le PIB (presque 60 %). Les émissions proviennent essentiellement du chauffage des bâtiments non résidentiels (hors électricité) ainsi que de l'utilisation de véhicules utilitaires. Le modèle de prévision (► **figure A4**) consiste à estimer les émissions des services (hors transport) par le total des émissions des ménages (cf. infra) car les déterminants de ces deux sources d'émissions sont fortement corrélés (chauffage et consommation de carburant principalement).

$$\Delta E_a^{Service} = 0,95 \times \Delta E_a^{HH} + \epsilon_a$$

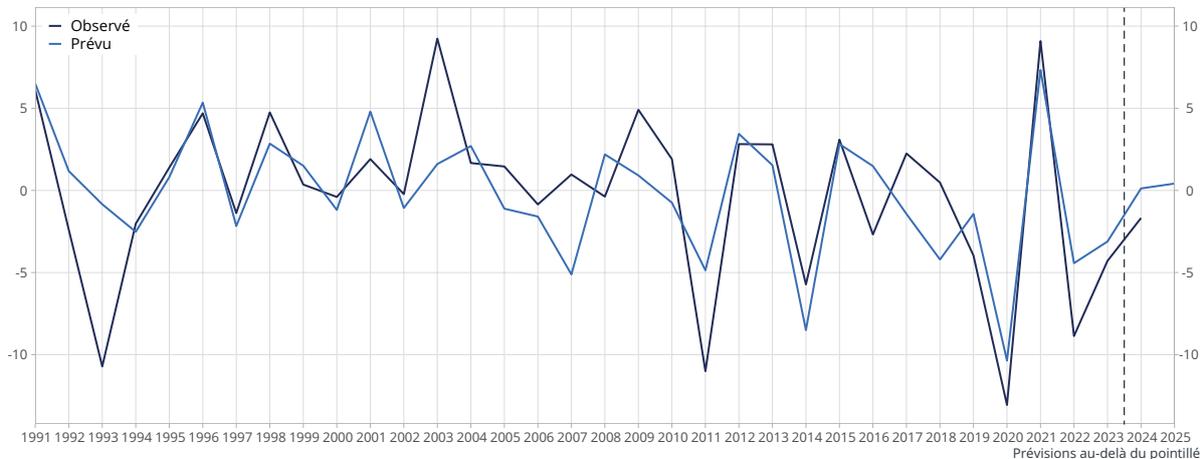
(0,16)

Période d'estimation = 1990-2023

$R^2 = 0,53$

► A4. Évolution annuelle observée, simulée et prévue des émissions des services hors transports

(variations annuelles en %)



Dernier point observé : 2023.

Note : le point de 2024 correspond à l'estimation approximative des émissions des unités résidentes (format AEA), fondée sur les données publiées par le Citepa, portant sur les émissions territoriales.

Lecture : en 2023, les émissions observées ont diminué de -4,3 % quand le modèle prévoyait une baisse de -3,1 %.

Source : Citepa, Sdes, Insee, calculs Insee.

Transport aérien

Le **transport aérien** représentait 4 % des émissions dans l'air de la France en 2023. La prévision des émissions du secteur repose sur la consommation des ménages en services de transport aérien de la comptabilité nationale (► **figure A5**). Cette consommation correspond aux voyages entièrement réalisés en France, ou au départ de France (quel que soit le pays de résidence du transporteur aérien). À l'inverse, les émissions de ce secteur en nomenclature AEA correspondent à celles des compagnies aériennes résidentes et ne dépendent pas, en théorie, du pays de départ du vol, même si, en pratique, les deux grandeurs sont liées. Ainsi, une hausse de la consommation des ménages de 10 % se traduit par une hausse de 6 % des émissions, toutes choses égales par ailleurs, et 60 % de la variance de l'évolution des émissions sur la période d'estimation est expliquée par l'évolution de la consommation. Pour la prévision, la série est prolongée par les prévisions d'évolution de la consommation en services de transport aérien de la *Note de conjoncture*, légèrement plus dynamique que la prévision de la consommation des ménages sur l'ensemble des services de transport.

$$\Delta E_a^{H51} = 0,60 \times \Delta Conso_ménages_a^{H51} - 1,21 + \epsilon_a$$

(0,12) (0,69)

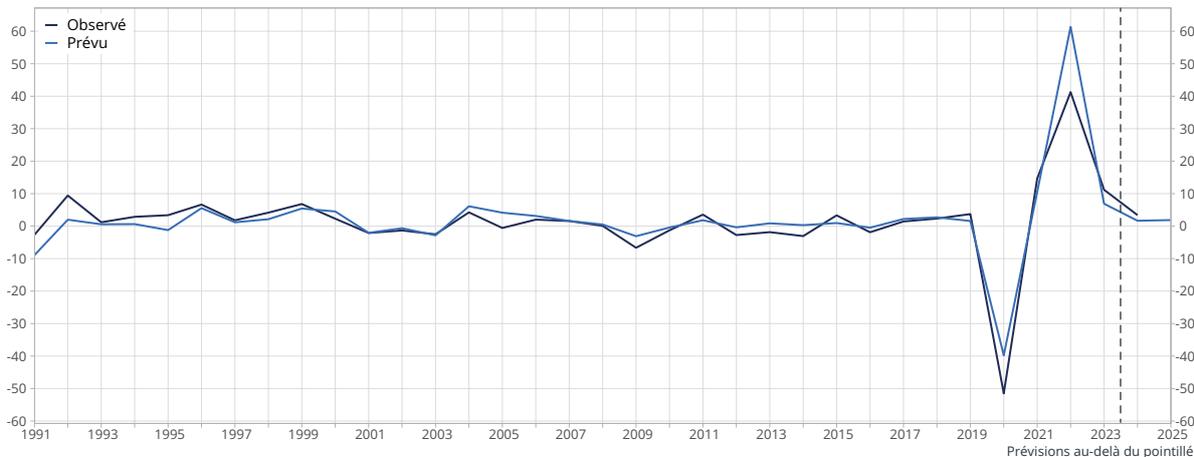
Période d'estimation⁵ = 1991-2019

$R^2 = 0,6$

⁵ Les données d'émissions du secteur du transport aérien en format AEA ne sont disponibles qu'à partir de 2008. Une rétropolation a été effectuée grâce aux données Secten (vols nationaux et internationaux), disponibles depuis 1990 et présentant une corrélation quasi parfaite avec les données au format AEA sur la période 2008-2023.

► A5. Évolution annuelle observée, simulée et prévue des émissions du secteur du transport aérien

(variations annuelles en %)



Dernier point observé : 2023.

Note : le point de 2024 correspond à l'estimation approximative des émissions des unités résidentes (format AEA), fondée sur les données publiées par le Citepa, portant sur les émissions territoriales.

Lecture : en 2023, les émissions observées ont augmenté de 11,2 % quand le modèle prévoyait une augmentation de 6,9 %.

Source : Citepa, Sdes, Insee, calculs Insee.

Autres transports

L'ensemble des autres secteurs du transport (terrestre et par eau, notamment) représentaient 11 % des émissions dans l'air de la France en 2023. L'évolution de ces émissions est modélisée à partir de l'évolution totale du PIB. Les deux grandeurs sont en effet corrélées : une hausse de 10 % du PIB se traduit par une hausse de 11 % des émissions, toutes choses égales par ailleurs, et un peu plus de 30 % de la variance de l'évolution des émissions sur la période d'estimation est expliquée par l'évolution du PIB. Par ailleurs, une indicatrice correspondant à la période 2009-2019 est ajoutée à la régression : en effet, si les émissions de ce secteur semblent osciller en fonction du cycle économique autour d'un niveau constant sur les décennies 1990 et 2000, puis de nouveau depuis 2019, ces dernières ont connu une importante tendance baissière au cours de la décennie 2010, captée par cette indicatrice.

$$\Delta E_a^{HX} = 1,14 \times \Delta PIB_a^{FR} - 2,6 \times dummy_{2009_2019} - 1,98 + \epsilon_a$$

(0,34) (1,78) (1,07)

Période d'estimation = 1991-2023

$R^2 = 0,35$

Émissions des ménages

Les émissions des ménages représentaient 25 % des émissions dans l'air de la France en 2023. Elles sont essentiellement causées par le chauffage des bâtiments résidentiels au gaz et au fioul (pour un tiers) et l'utilisation des voitures particulières (pour deux tiers).

L'évolution des émissions liées aux **systèmes de chauffage et refroidissement des ménages** est modélisée par leur consommation de gaz et leur consommation de fioul, sans effet fixe. En prévision, la série de gaz est prolongée par la consommation des ménages en énergie du logement prévue dans la *Note de conjoncture*. Cette prévision se fonde conventionnellement sur une hypothèse de climat conforme à la normale pour la suite de l'année 2025. La série de fioul est, quant à elle, calée à la baisse de l'ordre de -3 points sur l'année par rapport à la prévision de consommation des ménages en énergie du logement, pour tenir compte de la baisse tendancielle de ce mode de chauffage liée à l'interdiction de l'installation ou du remplacement de chaudière au fioul depuis le 1^{er} juillet 2022.

$$\Delta E_a^{HEAT} = 0,50 \times \Delta Conso_a^{D35B} + 0,45 \times \Delta Conso_a^{Fioul} + \epsilon_a$$

(0,13) (0,14)

Période d'estimation⁶ = 1991-2023

$R^2 = 0,72$

⁶ Les données d'émissions liées aux systèmes de chauffage et refroidissement des ménages en format AEA ne sont disponibles qu'à partir de 2008. Une rétopolation a été effectuée grâce aux données Secten, disponibles depuis 1990 et présentant une corrélation quasi parfaite avec les données au format AEA sur la période 2008-2023.

L'évolution des émissions liées aux transports particuliers des ménages est modélisée par la consommation de carburants des ménages, ainsi que par une constante (► **figure A6**). En prévision, la série est prolongée par la consommation des ménages en produits raffinés prévue dans la *Note de conjoncture*. Cette consommation est tendanciellement en baisse du fait de la hausse des motorisations électriques et hybrides dans le parc roulant mais réagit conjoncturellement aux prix.

$$\Delta E_a^{HTtransport} = 0,85 \times \Delta Conso_a^{C2} - 0,57 + \epsilon_a$$

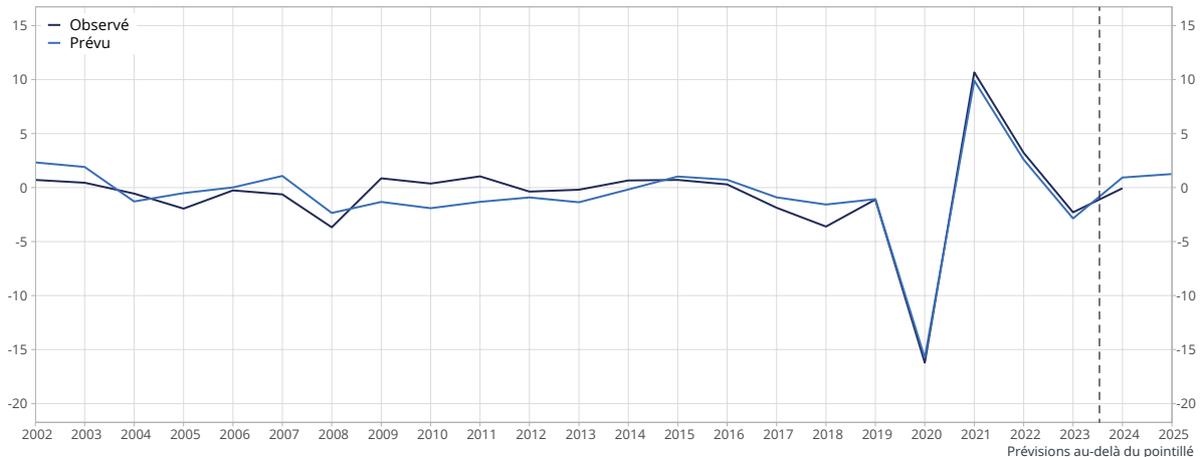
(0,06) (0,29)

Période d'estimation⁷ = 2000-2023

$R^2 = 0,91$

► A6. Évolution annuelle observée, simulée et prévue des émissions du transport des ménages

(variations annuelles en %)



Dernier point observé : 2023

Note : le point de 2024 correspond à l'estimation approximative des émissions des unités résidentes (format AEA), fondée sur les données publiées par le Citepa, portant sur les émissions territoriales.

Lecture : en 2023, les émissions observées ont diminué de -2,3 % quand le modèle prévoyait une baisse de -2,9 %.

Source : Citepa, Sdes, Insee, calculs Insee.

Les émissions des ménages ne relevant ni du chauffage, ni du transport particulier sont marginales (moins de 1 % des émissions dans l'air de la France en 2023). Elles correspondent principalement aux déchets et brûlage domestiques, ainsi qu'aux eaux usées. Ces émissions sont quasi stables depuis 2019 (comprises entre 3,2 et 3,3 MtCO₂e) et sont supposées le rester en prévision à court terme. ●

⁷ Les données d'émissions liées aux transports particuliers des ménages en format AEA ne sont disponibles qu'à partir de 2008. Une rétropolation a été effectuée grâce aux données Secten, disponibles depuis 1990 et présentant une corrélation quasi parfaite avec les données au format AEA sur la période 2008-2023.

Bibliographie

Ademe (2024) « Transition(s) 2050 », Rapport de l'ADEME, 2024.

AIE (2024) « The relationship between growth in GDP and CO₂ has loosened; it needs to be cut completely », janvier 2024.

Bokde N., Tranberg B., Andresen G.-B. (2021) « Short-term CO₂ emissions forecasting based on decomposition approaches and its impact on electricity market scheduling », *Applied Energy*, 281, janvier 2021.

Burke P., Shahiduzzaman Md., Stern D. (2015) « Carbon dioxide emissions in the short run : The rate and sources of economic growth matter », *Global Environmental Change*, volume 33, juillet 2015.

Cohen G., Jalles J.-T., Loungani P., Pizzuto P. (2022) « Trends and cycles in CO₂ emissions and incomes : Cross-country evidence on decoupling », *Journal of Macroeconomics*, volume 71, mars 2022.

Costantini L., Laio F., Mariani M. S., Ridolfi L., Sciarra C. (2024) « Forecasting national CO₂ emissions worldwide », *Nature Scientific Report*, 14, article n° 22438, septembre 2024.

Doda B. (2014) « Evidence on business cycles and CO₂ emissions », *Journal of Macroeconomics*, volume 40, juin 2014.

Eurostat (2025) « Eurostat's Estimates of Quarterly Greenhouse Gas Emissions Accounts », *Methodological Note*, mai 2025.

Faquet R. (2021) « Which industrial firms make decarbonization investments ? », DG Trésor *documents de travail*, n°2021/3, août 2021.

Grossman G. et Krueger A. (1995) « Economic growth and the environment », *Quarterly Journal of Economics*, volume 110, n°2, mai 1995.

Haut Conseil pour le Climat (2024) « Tenir le cap de la décarbonation, protéger la population », Rapport annuel, juin 2024.

André M., Carnot N., Larrieu S., Roux S. (2024) « Croissance, soutenabilité climatique, redistribution : qu'apprend-on des comptes augmentés ? », Le Blog de l'Insee, novembre 2024.

Javanmard E., Tang Y., Wang Z., Tontiwachwuthikul P. (2023) « Forecast energy demand, CO₂ emissions and energy resource impacts for the transportation sector », *Applied Energy*, volume 338, mai 2023.

Ke P., Deng Z., Zhu B. et al. (2023) « Carbon Monitor Europe near-real-time daily CO₂ emissions for 27 EU countries and the United Kingdom », *Nature Scientific Data* 10, article n° 374, juin 2023.

Keller K. et Schenau S. (2021) « Quarterly estimates of greenhouse gas emissions in accordance with the IPCC guidelines », *CBS Statistics*, avril 2021

Qiao Q., Eskandari H., Saadatmand H., Sahraei M.-A. (2024) « An interpretable multi-stage forecasting framework for energy consumption and CO₂ emissions for the transportation sector », *Energy*, volume 286, janvier 2024.

Reynès F., Callonec G., Saussat A., Landa G., Malliet P., Gueret A., Hu J., Hamdi-Cherif M., Gouédard H. (2021) « ThreeME Version 3 : Multi-sector Macroeconomic Model for the Evaluation of Environmental and Energy policy », *Document de travail* de l'OFCE, février 2021.

SCB (2016) « New method for up-to-date environmental accounts – quarterly emissions to air », novembre 2016.

Sdes (2024), « Chiffres clés du climat - France, Europe et Monde » ●