

Estimation de l’empreinte carbone de la France entre 1990 et 2024

Note méthodologique

SDES-Insee, octobre 2025

Estimation de l’empreinte carbone de la France entre 1990 et 2024

Résumé

L'empreinte carbone représente la quantité de gaz à effet de serre (GES) induite par la demande finale intérieure d'un pays (consommation finale des ménages, des administrations publiques, des organismes à but non lucratifs et investissement), que les biens ou services concernés soient produits sur le territoire national ou importés. En tenant compte du contenu en gaz à effet de serre des importations, l'empreinte carbone permet d'apprécier les pressions sur le climat de la demande intérieure française quelle que soit l'origine géographique des produits consommés.

L’empreinte carbone de la France est un indicateur calculé par le Service des données et études statistiques (SDES) du ministère en charge de la transition écologique et l’Institut national de la statistique et des études économiques (Insee). Le calcul de l’empreinte carbone d’un pays n’est pas encadré par des normes ou des règles internationales ou nationales. Il existe différentes approches méthodologiques. La modélisation macro-économique (calcul input-output) est la méthodologie privilégiée par les organismes statistiques internationaux et la communauté scientifique. C’est également l’approche méthodologique retenue par le SDES et l’Insee. Les modalités de calcul sont détaillées ici.

Remerciements

La méthodologie présentée ci-après s’appuie en partie sur le document de travail de 2016 rédigé par Jean-Louis PASQUIER, économiste de l’environnement au Service des données et études statistiques et à l’origine des modalités de calcul de l’empreinte carbone de la France.

Auteurs

Manuel BAUDE (SDES), Sylvain LARRIEU (Insee).

Sommaire

1.	Introduction.....	4
1.1.	Des flux internationaux de GES.....	5
1.2.	L'estimation par le SDES de l'empreinte carbone depuis 2010 et ses usages.....	7
1.3.	À compter de 2024, une estimation de l'empreinte carbone coproduite par l'Insee et le SDES avec une méthodologie révisée	8
2.	Méthode de calcul de l'empreinte carbone.....	9
2.1.	Émissions et empreinte.....	9
2.2.	Calcul d'empreinte à partir du TIES FIGARO	12
2.3.	Application d'une méthode « SNAC simplifiée »	18
2.4.	Présentation de l'empreinte de la demande finale au prix d'acquisition.....	25
2.5.	Rétropolation des résultats entre 1990 et 2009.....	28
3.	Résultats et sensibilité aux hypothèses et choix méthodologiques.....	30
3.1.	Principaux résultats.....	30
3.2.	Écarts entre résultats du TIES et méthode SNAC.....	35
3.3.	Révisions par rapport à la publication précédente (novembre 2024).....	36
3.4.	Sensibilité : choix de source pour les émissions mondiales de CH ₄ et N ₂ O	38
3.5.	Comparaison avec d'autres modèles de calcul d'empreinte.....	40
4.	Diffusion des résultats.....	41
4.1.	Tableaux de données	41
4.2.	Publication régulière.....	42
5.	Conclusion	43

1. Introduction

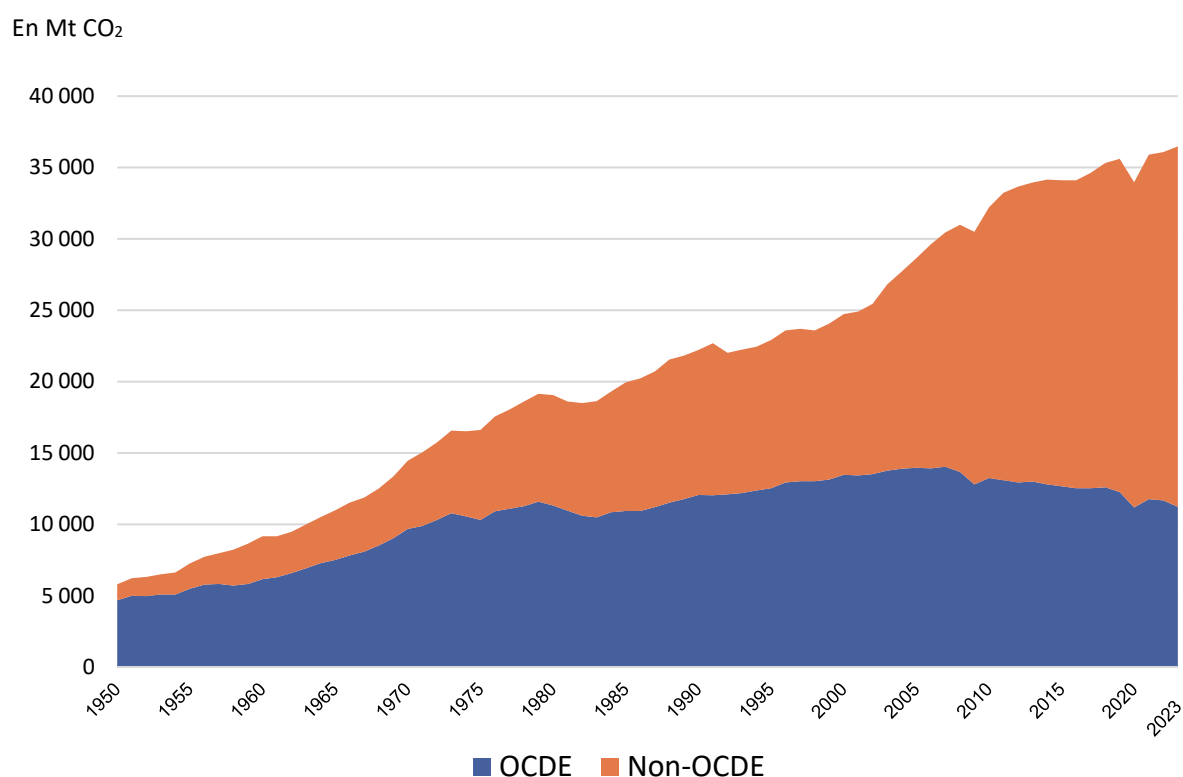
La mondialisation croissante de la production et de la diffusion des biens et services rend de plus en plus difficile de déterminer les responsabilités des impacts environnementaux des activités économiques à l'échelle planétaire. C'est ce que visent à apprécier les indicateurs dits d'empreinte environnementale de la consommation. Ils permettent notamment de sensibiliser les populations concernées sur les conséquences environnementales, à la fois directes et indirectes, de leurs comportements de consommation ou plus généralement de leurs modes de vie : consommation de biens et services, utilisation d'équipements et d'infrastructures, etc. Ces indicateurs permettent également aux acteurs des différents secteurs économiques (administrations, entreprises, organisation professionnelles...) d'identifier les éventuelles sources de pressions environnementales exercées indirectement par leurs activités, c'est-à-dire en amont de leurs sites de production (chez leurs fournisseurs et ceux de ces derniers, etc.).

Avec l'accroissement des problématiques liées au changement climatique, la mesure de l'empreinte carbone est un enjeu statistique, économique et politique. Elle est déterminante pour identifier la provenance des émissions de gaz à effet de serre (GES) et les leviers d'actions permettant de les réduire. Le caractère mondial de l'empreinte carbone souligne la nécessaire solidarité de la communauté internationale dans la lutte contre le changement climatique.

1.1. Des flux internationaux de GES

Les inventaires des émissions de GES sur le territoire national, qui sont réalisés au titre de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) répertorient les GES émis au sein d'un territoire en affectant les GES à leurs sources d'émissions. En 2023 les émissions mondiales de CO₂ liée à la consommation de combustibles fossiles et la fabrication de ciment est estimée à 37,6 Gt CO₂. Elles ont été multipliées par plus de 6 depuis 1950 et ont augmenté de 65 % depuis 1990. Cette hausse traduit deux tendances différentes : une stabilisation des émissions dans les pays de l'OCDE et une augmentation de 148 % dans les pays n'appartenant pas à l'OCDE. Depuis 2005, les émissions des pays de l'OCDE sont inférieures à celles des pays n'y appartenant pas.

Figure 1 : évolution mondiale des émissions de CO₂ émis par les pays de l'OCDE et les pays n'appartenant pas à l'OCDE

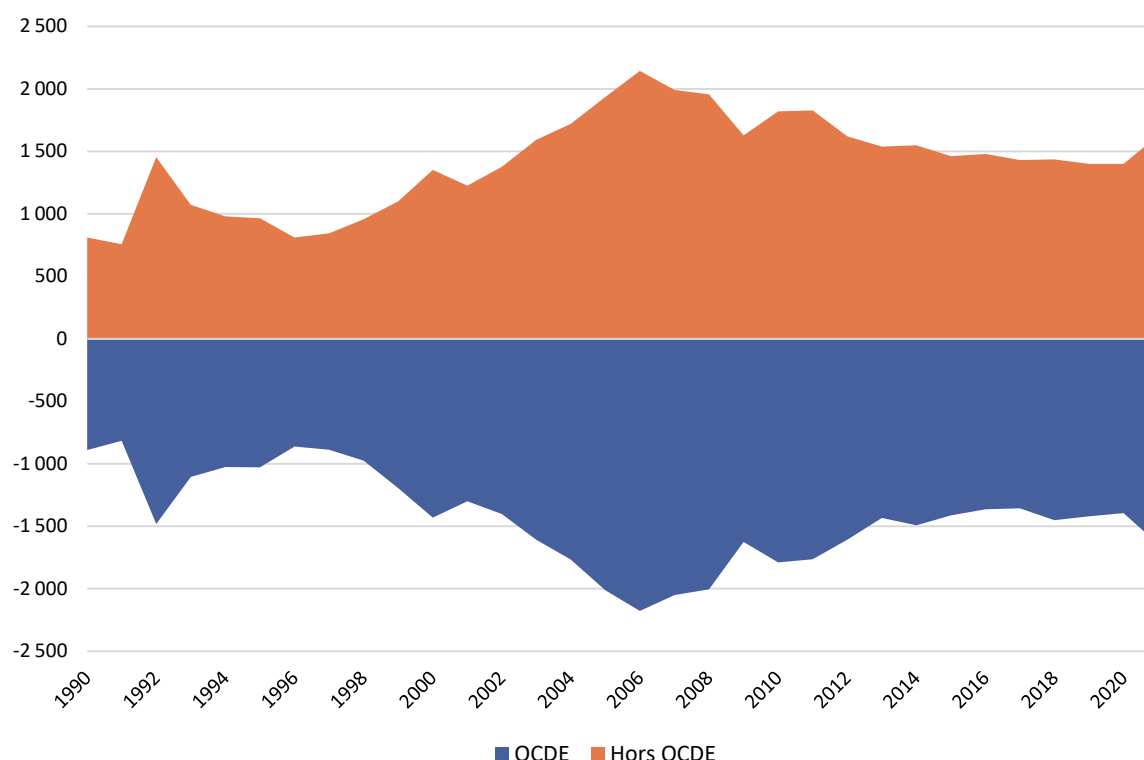


Sources : Global Carbon Project, Friedlingstein et al. 2024

Plusieurs études (Aichele et al., 2012 ; Boitier, 2012 ; Peters et al. ; 2011) ont montré l'existence d'un « transfert » vers les pays tiers, via le commerce international, d'émissions de CO₂ de l'ensemble des pays ayant des engagements de réduction d'émissions de GES dans le cadre du protocole de Kyoto. Depuis l'année 1990, qui sert de base au protocole, les premiers ont collectivement stabilisé les émissions de CO₂ sur leur territoire, alors qu'augmentaient les émissions de CO₂ liées à leurs importations en provenance des pays hors du protocole ; l'ensemble des émissions de ces derniers a plus que doublé depuis cette date.

Figure 2 : évolution des transferts d'émissions de CO₂ des pays de l'OCDE et des pays n'appartenant pas à l'OCDE

En Mt CO₂

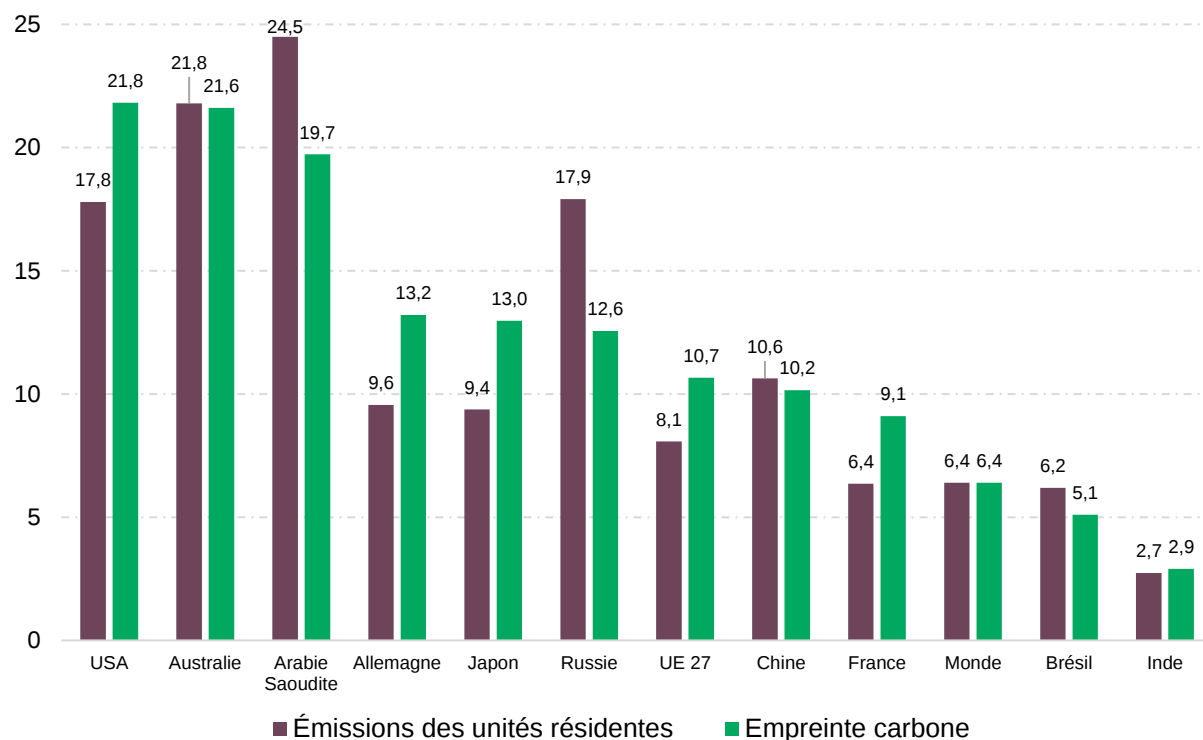


Source : Global Carbon Project ; Updated from Peters, GP, Minx, JC, Weber, CL and Edenhofer, O 2011.

L'empreinte carbone d'un pays fournit une information complémentaire aux inventaires des émissions de GES sur le territoire national, qui sont réalisés au titre de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Le calcul de l'empreinte carbone d'une population vise à estimer la quantité de GES émise pour satisfaire sa consommation au sens large (biens, services, infrastructures), en tenant compte des émissions liées aux importations et aux exportations. Certains pays présentent une empreinte moyenne par personne supérieure aux émissions territoriales de GES (es : France, UE, USA, Japon, ...) : ils sont importateurs de GES ; alors que d'autres pays présentent des émissions territoriales de GES par personne supérieure à l'empreinte carbone moyenne par personne (ex : Russie, Afrique du Sud, Chine, Arabie Saoudite, ...). Ils sont exportateurs de GES.

Figure 3 : empreinte carbone moyenne par personne en 2022

En t CO₂ éq par personne



Source : SDES-Insee pour la France, Eurostat Figaro 2024 pour les autres pays

1.2. L'estimation par le SDES de l'empreinte carbone depuis 2010 et ses usages

Depuis 2010 le Service des données et études statistiques (SDES) estime l'empreinte carbone de la France. Cette estimation est fondée sur une modélisation macro-économique, qui combine des données d'émissions de GES et les tableaux entrées-sorties symétriques des comptes nationaux.

Les résultats sont publiés chaque année dans des publications du CGDD (Chiffres clés du climat en particulier). Par ailleurs, depuis 2015, l'indicateur empreinte carbone est retenu pour le suivi et l'évaluation de la Stratégie nationale bas carbone. L'empreinte carbone est également un des indicateurs complémentaires au PIB présenté chaque année dans le rapport « les nouveaux indicateurs de richesse » (NIR) diffusé par l'Insee. Enfin, l'empreinte carbone est un des indicateurs du suivi national de l'atteinte de l'Objectif de développement durable (ODD) n°13 : « mesures relatives à la lutte contre le changement climatique ».

Pour réaliser ces travaux le SDES a mobilisé des informations produites ou diffusées par :

- Le Citepa, association mandatée par l'État français pour réaliser tous les inventaires de polluants atmosphériques et d'émissions de GES. Le SDES commande chaque année au Citepa la réalisation du compte d'émissions dans l'air (inventaire au format Air Emissions Accounts - AEA) qui alloue les émissions de GES aux branches d'activités qui les émettent ou aux ménages lorsqu'ils sont à l'origine des émissions.

- L’Insee pour les tableaux entrées sorties symétriques (TESS) des comptes nationaux qui constituent les jeux de données économique de référence pour le calcul d’empreinte carbone.
- Différents organismes nationaux et internationaux (douanes, Eurostat, AIE, FAO et EDGAR) pour estimer les contenus unitaires en GES des importations.

En octobre 2020, suite à une saisine gouvernementale, le Haut Conseil pour le Climat (HCC) a publié un rapport intitulé « Maîtriser l’empreinte carbone de la France » préconisant notamment d’améliorer la mesure de l’empreinte carbone. Le SDES a réuni ses partenaires et des experts de la comptabilité carbone sous l’angle macroéconomique afin d’améliorer les méthodologies d’estimation de l’empreinte carbone de la France. Dans ce contexte, l’Insee s’est impliqué dans l’instruction des méthodes d’estimation de l’empreinte carbone.

1.3. À compter de 2024, une estimation de l’empreinte carbone coproduite par l’Insee et le SDES avec une méthodologie révisée

Depuis l’année 2024, l’estimation de l’empreinte carbone est co-produite par l’Insee et le SDES. Compte tenu de la nature des calculs, largement fondés sur les agrégats macro-économiques des comptes nationaux, l’implication de l’Insee est de nature à améliorer la qualité des données sources et leur traitement. De surcroît l’expertise économique de l’Insee facilite l’interprétation et la contextualisation des résultats.

Ce partenariat s’est accompagné d’une révision globale de la méthode d’estimation de l’empreinte carbone. L’approche macro-économique est conservée mais les sources de données sont modifiées et le mode de calcul est amélioré. La méthodologie précédente était fondée sur les TESS français et européens censés représenter toute l’économie mondiale. Cette méthode dite SRIO (*Single Region Input Output*) estime les émissions importées en faisant l’hypothèse que les biens et services importés sont produits dans les conditions technique et économiques du dernier pays exportateur.

La méthode révisée est fondée sur un tableau international entrées sorties (TIES) symétrique développé par Eurostat : le modèle Figaro (en anglais modèle MRIO - *Multi Region Input Output*). Il présente l’avantage de retracer les chaînes de productions des biens et services de l’économie mondiale en présentant les interdépendances entre branches des différents pays. La mobilisation du TIES Figaro améliore sensiblement la mesure du contenu en émissions des importations et la localisation de l’origine géographique des émissions. Plus précisément, la méthode retenue est dénommée « SNAC simplifié » (*Simplified single national accounts consistent method*). Les contenus unitaires en GES des importations proviennent du modèle Figaro mais toutes les informations économiques nationales sont tirées des comptes nationaux français (cf. partie 2.3).

L’indicateur et ses décompositions ont vocation à alimenter les « comptes nationaux augmentés » de l’Insee, qui visent à compléter l’information apportée par la comptabilité nationale dans de nouvelles dimensions environnementales et sociales.

2. Méthode de calcul de l’empreinte carbone

2.1. Émissions et empreinte

2.1.1. Les émissions de GES : les inventaires territoriaux et les inventaires des unités résidentes

Les inventaires d’émissions ont pour objet de quantifier (en masse de substances émises par an) les gaz à effet de serre (GES) émis par 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 Climatique (CCNUCC) constituent la référence en matière d’émissions de GES. Ils sont encadrés par des règles de comptabilisation et de contrôle partagées à l’échelle internationale, sous l’égide du Groupe Intergouvernemental sur l’Évolution du Climat (GIEC).

En France, le Ministère en charge de la Transition écologique a confié la réalisation des inventaires, dans différents formats, au Centre interprofessionnel technique d’études de la pollution atmosphérique (Citepa). L’élaboration de ces inventaires nationaux est encadrée par des procédures décrites dans le Système national d’inventaires d’émissions et de bilans dans l’atmosphère (SNIEBA). Les méthodes d’estimations des émissions sont précisées dans le rapport Ominea (<https://www.citepa.org/fr/omine/>).

Les inventaires territoriaux (format CCNUCC ou Secten) allouent les GES physiquement émis au sein d’un territoire à leurs sources d’émissions (consommation d’énergie, agriculture, procédés industriels, déchets, secteurs des terres et des forêts).

Les « comptes d’émissions dans l’air » (ou AEA, pour *Air Emissions Accounts*) s’appuient sur les inventaires nationaux conventionnels, avec deux différences principales :

- Ils classent les sources d’émissions en 64 branches d’activités conformément à la nomenclature statistique des activités économiques (NACE ou NAF pour la version française).
- Pour les transports, cet inventaire inclut les émissions des unités résidentes nationales à l’étranger et exclut les émissions des résidents étrangers dans le pays considéré. Cela concerne principalement les opérations à l’étranger des entreprises du transport aérien et maritime (par exemple pour la France, CMA-CGM ou Air France).

Le périmètre retenu et la ventilation sont ainsi rendus cohérents avec ceux utilisés dans la comptabilité économique nationale, ce qui permet le croisement de flux physiques atmosphériques avec les différents agrégats économiques (production, valeur ajoutée, composantes de la demande finale...). Les inventaires AEA identifient également les émissions des ménages issues des voitures particulières et des chauffages dans les logements, qui ne sont pas décrites comme des activités productives en tant que telles dans les comptes nationaux.

L’inventaire AEA s’inscrit dans le cadre des « comptes économiques européens de l’environnement », eux même fondés sur le cadre normatif du « système de comptabilité économique et environnementale » des Nations unies (acronyme anglais SEEA). Les comptes économiques de l’environnement sont couverts par le règlement européen n°691/2011.

L’estimation de l’empreinte carbone est fondée sur l’exploitation des AEA, qui sont par définition parfaitement compatible avec les tableaux entrées-sorties nationaux et internationaux.

2.1.2. L’empreinte carbone estimée selon l’approche macro-économique

On distingue deux grandes familles parmi les méthodes de calcul de l’empreinte carbone de la consommation. L’une est de nature microéconomique et résulte de la combinaison de statistiques détaillées sur la consommation des ménages et de « facteurs d’émissions » issus d’études spécifiques, réalisées produit par produit (à partir de méthodes dites « d’analyse en cycle de vie » ou ACV). L’autre est de nature macroéconomique et s’appuie sur la combinaison de statistiques macroéconomiques monétaires et physiques.

Nous nous intéressons ici uniquement à la seconde, qui est l’approche adoptée par l’Insee et le SDES pour calculer l’empreinte carbone de la demande finale intérieure française. Dans ce cadre, **l’empreinte carbone représente la quantité de GES induite par la demande finale intérieure d’un pays (consommation des ménages, administrations publiques, organismes à but non lucratifs, investissement), que ces biens ou services soient produits sur le territoire national ou importés.**

L’empreinte carbone de la demande finale intérieure inclut les GES directement émis par les ménages (chauffage résidentiel, véhicules individuels) et les émissions (indirectes) provoquées lors de la fabrication et du transport des produits consommés par ces derniers, que ces produits soient fabriqués en France ou à l’étranger. L’information sur les émissions directes des ménages est issue des comptes d’émissions dans l’air par activités économiques (inventaire au format AEA). Celle qui concerne les émissions indirectes associées à la production, au transport et la distribution des biens et services demandés par les ménages provient du calcul input-output qui met en relation le TIES et les AEA de tous les pays, ventilés par branches d’activité.

2.1.3. Passage des émissions à l’empreinte

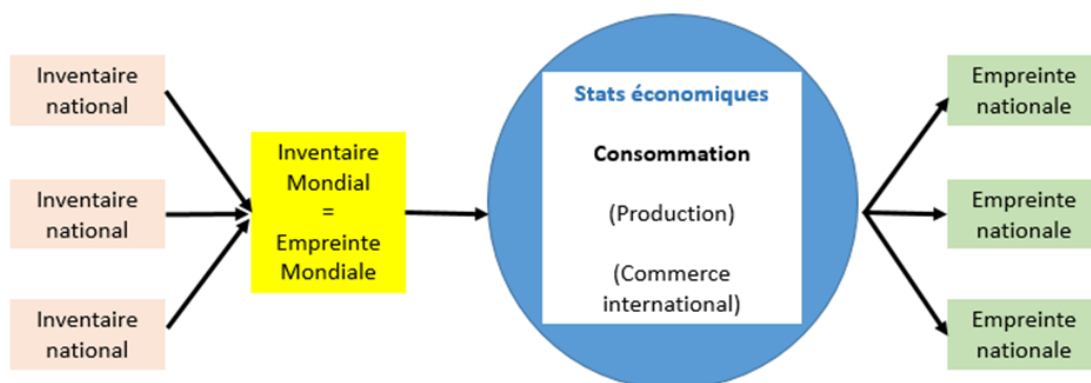
À l’échelle du monde, l’empreinte GES est par définition égale à la somme des émissions de GES de tous les pays : toutes les émissions sont, *in fine*, induites par la demande finale des ménages, administrations ou entreprises (consommation finale ou investissement). L’approche méthodologique retenue consiste donc à réaliser une correspondance entre les émissions mondiales (ventilées par pays et branches d’activités à l’origine des émissions) et la consommation des biens et services (ventilés par pays et produit finaux).

Cette allocation des émissions nécessite d’identifier et localiser :

- les chaînes de production mondiale des biens et services afin d’estimer leur contenu en émissions,
- les pays où sont consommés ces biens et les services afin de constituer les empreintes nationales.

Les TIES apportent ces informations sur l’interdépendances des flux économiques internationaux et permettent d’incorporer à des biens et services consommés des GES émis tout au long de leur chaîne de production mondiale.

Figure 4 : passage des émissions à l’empreinte à l’aide de statistiques macroéconomiques



2.1.4. Le calcul Input-Output et l'équation de Leontieff : analyser la production en fonction de la demande

Le calcul input-output décrit ici vise à estimer la masse de GES associée à chaque euro de demande finale pour chacune des grandes catégories de produits (biens et services) identifiés par la comptabilité nationale. Ces intensités en GES des produits sont alors multipliées par la valeur (euros) des produits demandés en France. On parle de demande intérieure dans la mesure où les émissions de GES associées aux produits exportés (demande extérieure) ne sont pas prises en comptes dans l'empreinte carbone.

Le calcul type input-output en économie est issu des travaux d'analyse interindustrielle de l'économiste Wassily Leontief qui fut l'inventeur dans les années 1930/40 des tableaux input-output ou tableaux entrées-sorties (TES). Aujourd'hui, cette méthode de calcul est abondamment documentée dans la littérature académique.

L'analyse input-output étendue à l'interface entre économie et environnement s'inspire également de travaux menés par Leontief au cours des années 1970 et pour lesquels il combina TES et statistiques environnementales physiques. Dans les années 1990, avec sa proposition d'inventaire au format AEA, l'office statistique néerlandais (Keuning et al., 1999) a remis à l'ordre du jour l'analyse input-output étendue à l'environnement. Dorénavant, celle-ci est également bien documentée (e.g. Miller & Blair, 1985 ; Moll et al., 2007 ; Suh, 2009).

Cette méthode d'analyse s'appuie sur l'équilibre comptable entre offre et demande décrit par le tableau d'entrées-sorties de la comptabilité nationale. Dans l'explication qui suit, on se placera au niveau mondial, donc avec une économie fermée qui ne présente ni importations, ni exportations. L'offre est composée de la production (P). Elle permet de satisfaire la demande, qui se compose des consommations intermédiaires (CI) des entreprises (matières premières, produits semi-finis et services qu'elles utilisent) et de la demande finale (DF). Cette dernière comprend la consommation de produits finis et de services et l'investissement (équipement des entreprises, logement des ménages).

$$[P] = [CI] + [DF] \quad (1)$$

Sur la base d'une représentation très agrégée de l'économie en trois branches et trois produits (biens et services), l'équilibre entre offre et demande s'écrit par exemple de la façon suivante dans le TES symétrique :

$$\begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} CI_{11} & CI_{12} & CI_{13} \\ CI_{21} & CI_{22} & CI_{23} \\ CI_{31} & CI_{32} & CI_{33} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} DF_1 \\ DF_2 \\ DF_3 \end{bmatrix} \quad (1bis)$$

En outre, il est possible d'exprimer les consommations intermédiaires en fonction de la production. Pour chacune des branches ($j = 1, \dots, n$), on peut en effet déterminer les ratios rapportant la valeur de des consommations intermédiaires (CI_{ij}) de chacun des produits ($i = 1, \dots, n$) à celle de sa production (P_j). Dans la littérature académique, ces ratios sont appelés « coefficients techniques » et sont notés $a_{ij} = CI_{ij}/P_j$. La matrice composée de l'ensemble des coefficients techniques est notée $[A]$.

Il devient alors possible d'exprimer la production en fonction de la demande finale en récrivant l'équation (1) de la façon suivante :

$$P = [A^d] \cdot \langle P \rangle + DF^d \Leftrightarrow [I - A^d] \cdot \langle P \rangle = DF^d \Leftrightarrow P = [I - A^d]^{-1} \cdot \langle DF^d \rangle \quad (2)$$

$[I]$ est la matrice identité (composée de 1 sur la diagonale correspondant aux couples branches i /produits j et de 0 par ailleurs). La version finale est traditionnellement désignée comme l'équation de Leontief de base, dans laquelle, la matrice $[I - A_d]^{-1}$ a vocation à décrire la structure de l'appareil productif sur le territoire national.

Sur cette base, le calcul des émissions (E) de GES (ou tout autre pression environnementale) associé à la demande finale est réalisé à l'aide de l'introduction dans l'équation de Leontief des intensités émettrices de chacune de branches ($e_j = E_j/P_j$) considérées.

$$E^d = \langle e_j^d \rangle \cdot [I - A^d]^{-1} \cdot \langle DF^d \rangle \quad (3)$$

À chaque euro de la demande finale du produit i est donc attribué un contenu en GES directement émis par la branche j pour la production de cet euro, ainsi que les GES qui y sont indirectement imputables via les

consommations intermédiaires de la branche j, plus celles des branches fournissant cette dernière, et ainsi de suite jusqu'à l'étape située la plus en amont du processus, c'est-à-dire la production des matières premières. L'équation de Leontieff est fondamentalement récursive, ce qui peut être illustré par l'égalité suivante :

$$[I - A^d]^{-1} = I + [A^d] + [A^d]^2 + [A^d]^3 + \dots \quad (4)$$

2.2. Calcul d'empreinte à partir du TIES FIGARO

2.2.1. Comptes d'émissions dans l'air au niveau mondial

Pour calculer l'empreinte carbone de la France, il est nécessaire de disposer des inventaires de GES au format AEA pour tous les pays du monde et pour toutes les substances gazeuses.

On veut associer ces comptes d'émissions au TIES Figaro, ce qui requiert le niveau de détail suivant : 45 pays du modèle Figaro¹ + un ensemble « reste du monde » (qui couvre tous les autres pays), ventilé en 64 branches de la nomenclature NACE. Les données doivent couvrir, comme Figaro, la période allant de 2010 à l'année N-2.

On dispose d'AEA complets au niveau A64 pour la France (comptes réalisés par le Citepa) et pour tous les pays de l'Union Européenne. Les États-membres sont en effet tenus de réaliser chaque année ces comptes et de les transmettre à Eurostat, suivant le règlement UE n°691/2011. Ces données sont disponibles pour les années 2008 à N-2 ; le Citepa produit une estimation provisoire pour l'année N-1 pour la France et Eurostat réalise également une extrapolation pour l'année N-1 pour les autres pays de l'UE.

Eurostat centralise également des AEA moins détaillés pour la Suisse, la Norvège et la Turquie. Enfin, le Royaume-Uni publie des AEA en 64 branches jusqu'à l'année N-1. Ils ne sont pas transmis à Eurostat mais facilement disponibles sur le site internet de l'institut statistique.

Pour tous les autres pays du monde, Eurostat a réalisé un exercice de construction d'AEA au niveau A64, dans le cadre d'un programme « d'applications de FIGARO »². Les AEA de tous les gaz à effet de serre (dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄), protoxyde d'azote (N₂O) et gaz fluorés) sont fondés sur la base de données EDGAR constituée par le Centre de recherches de la Commission européenne (*Joint research center* ou JRC). La base EDGAR s'appuie elle-même largement sur les estimations de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) en ce qui concerne le CO₂. Les données EDGAR au format CRF (*common reporting format*, utilisé pour le rapportage des inventaires territoriaux à la CCNUCC) sont converties par Eurostat au format NACE en utilisant des informations issues de Figaro sur la structure économique des pays concernés. Le passage des émissions territoriales aux émissions résidentes est réalisé en s'appuyant sur des bases de données de l'OCDE sur le transport maritime et aérien. Ces AEA estimés par Eurostat sont disponibles pour les années 2010 à N-3.

Afin de pouvoir comparer et combiner les différents gaz à effet de serre entre eux, la capacité de chaque gaz à renvoyer de l'énergie vers le sol est évalué comparativement au CO₂. Le potentiel de réchauffement global (PRG) d'un gaz dépend de sa capacité à intercepter et renvoyer les rayonnements solaires ainsi que de sa durée de vie. Le PRG de chaque GES est déterminé par le Giec au fur et à mesure de ses rapports d'évaluation (Assessment Reports ou AR). Les valeurs des PRG du cinquième rapport d'évaluation du Giec paru en 2013-2014 sont

¹ Depuis 2025, Eurostat le modèle Figaro est disponible pour 49 pays et un ensemble reste du monde. Pour l'exercice d'estimation de l'empreinte carbone de la France, la Macédoine, le Monténégro, la Serbie et l'Albanie sont inclus dans la zone « reste du monde »

² Méthodologie disponible sur le site internet d'Eurostat :

https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1798247/6191529/Methodological+Note_GHG_estimates_FIGARO_21_June_2024/b23da1a7-d8bb-6834-0608-7fc9bb293ddc?t=1719236345901

actuellement en vigueur pour le rapportage des émissions de GES au titre de la CCNUCC. Sur une échelle de temps de 100 ans, les PRG de l'AR5 retenus pour les calculs de l'empreinte carbone sont les suivant :

- $\text{CO}_2 = 1$
- $\text{CH}_4 = 28$
- $\text{N}_2\text{O} = 265$
- HFC = <1 à 12 400 en fonction de la substance considérée
- PFC = <1 à 11 100 en fonction de la substance considérée
- $\text{SF}_6 = 23\,500$
- $\text{NF}_3 = 16\,100$

Ce sont ces coefficients qui ont été utilisés pour construire les « équivalents GES » dans ce projet.

2.2.2. Description des données disponibles dans FIGARO

Chaque année, le projet FIGARO diffuse 4 séries de tables : un tableau des ressources au prix de base (« *supply table* »), un tableau des emplois au prix de base (« *use table* ») et deux tableaux entrées-sorties (« *input-output tables* »), l'un dit « produit X produit » et l'autre « branche X branche ». Dans tous ces tableaux, le niveau de détail est le suivant : 45 pays + une région « reste du monde » et 64 activités ou produits, selon la nomenclature NACE A64.

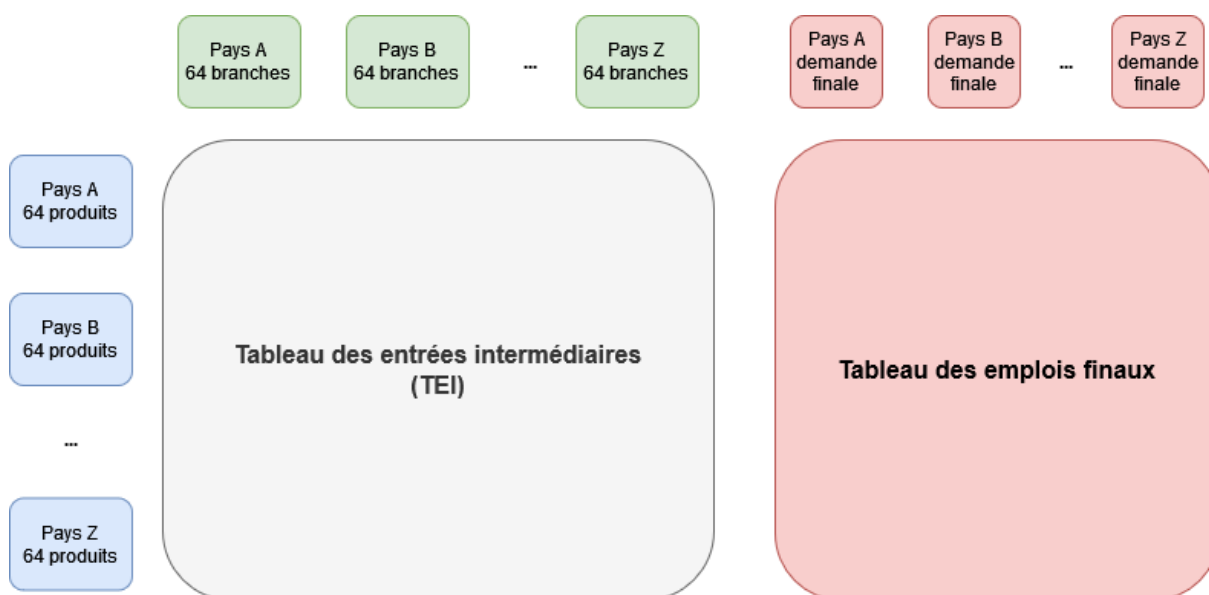
Le **tableau des ressources** présente la production de chaque branche (nomenclature NACE) suivant sa composition par produit (nomenclature CPA). En règle générale, une branche génère essentiellement le produit correspondant à son activité principale (le code CPA correspond alors au code NACE), mais elle peut également générer des productions secondaires dans des catégories différentes de la nomenclature. Ce tableau est important pour comprendre l'articulation entre « branches » et « produits », mais il n'est cependant pas utilisé en tant que tel pour le calcul d'empreinte GES.

Le **tableau des emplois au prix de base** se présente sous la forme de deux blocs (*figure 5*) :

- Le tableau des entrées intermédiaires (TEI) décrit les consommations intermédiaires par produit X branche utilisatrice, c'est à dire les intrants utilisés par chaque branche pour réaliser sa production annuelle ;
- Le tableau des emplois finaux décrit pour chaque produit les emplois finaux suivant 5 types : consommation des administrations publiques, des ménages, des ISBLSM, FBCF et « variations de stocks + acquisition moins cession d'objets de valeur ».

Chaque ligne du tableau des emplois au prix de base correspond à un produit, et la somme des emplois (intermédiaire + finaux) est égale au total des ressources par produit qu'on trouve dans le tableau des ressources. L'ensemble de ces deux premiers tableaux constitue ce qu'on appelle le tableau des ressources et des emplois au prix de base (« Supply and use table »).

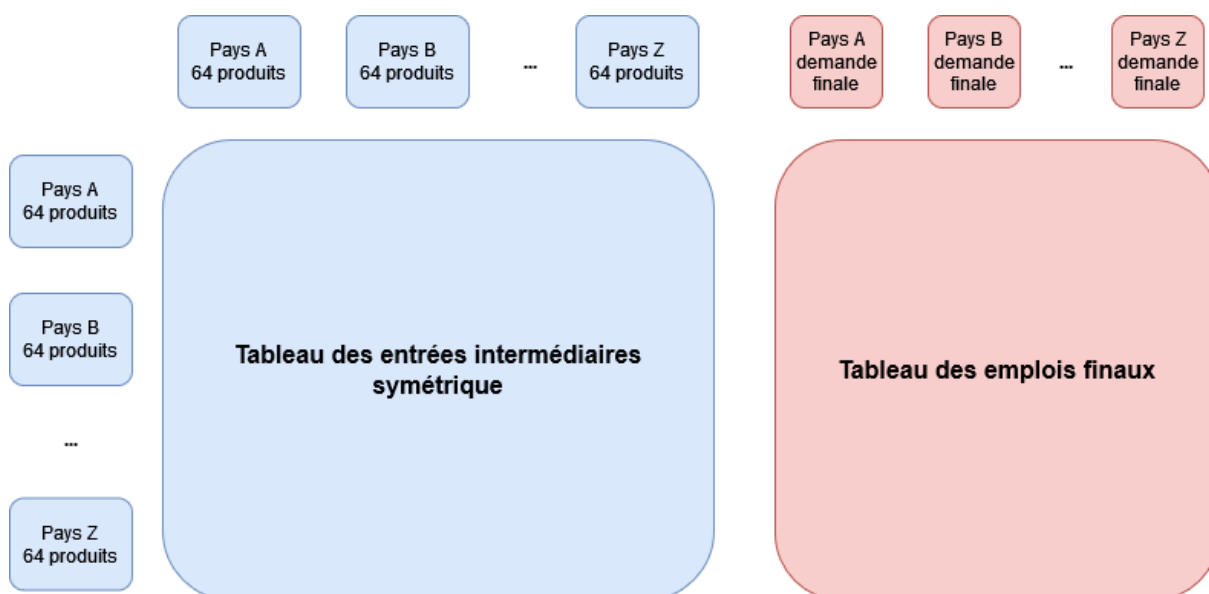
Figure 5 : structure du tableau des emplois au prix de base de FIGARO



Ce tableau des emplois ne peut pas être directement utilisé pour le calcul de l’empreinte carbone. En effet, sa partie « consommations intermédiaires » (TEI) n’est pas « symétrique » : elle comprend en ligne des produits et en colonne des branches, si bien que la méthode de Leontieff ne peut pas s’appliquer.

La base FIGARO propose donc deux tableaux entrée-sortie « symétriques » dérivés du tableau des emplois au prix de base. Un IOT « produit x produit » où le TEI a été modifié pour présenter des produits en colonne ; et un IOT « branche X branche » où le TEI présente des branches en ligne. À noter, dans ce second tableau, le bloc des « emplois finaux » est également modifié pour présenter des branches en ligne au lieu de produits. Dans l’IOT « produit X produits », le bloc des emplois finaux n’est quant à lui pas modifié, il est identique à celui du tableau des emplois au prix de base (*figure 6*).

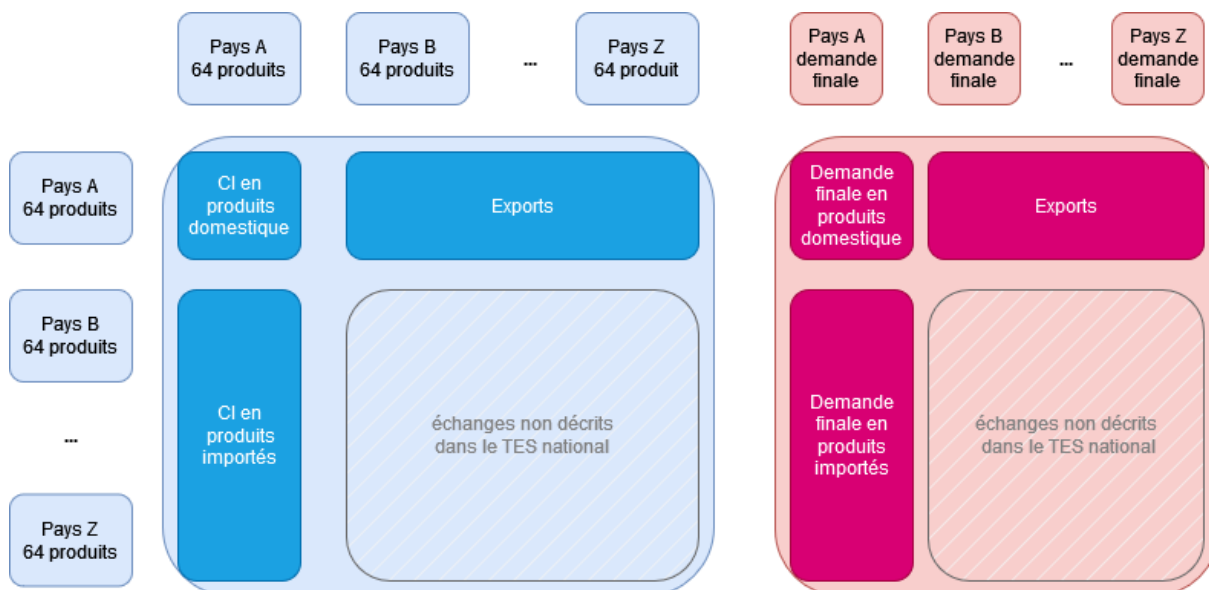
Figure 6 : structure du tableau entrées-sorties « produit X produit » de FIGARO



Le TES symétrique de chaque pays peut se retrouver, en principe, dans le tableau FIGARO (figure 7). Les informations disponibles sont plus détaillées que ce que chaque pays compile dans ses propres comptes, en particulier :

- l'emploi des importations est détaillé suivant chaque pays d'origine, ce qui est très rarement réalisé dans les comptes nationaux ;
- l'emploi à l'étranger des exportations nationales est également détaillé dans le TIES, alors que cette information ne peut, par nature, pas apparaître dans les comptes nationaux de chaque pays.

Figure 7 : comment retrouver l'équivalent du TES du pays A dans le tableau FIGARO ?



2.2.3. Quelle table utiliser pour le calcul d'empreinte carbone ?

En théorie, il est possible de réaliser un calcul d'empreinte carbone à partir des deux tableaux symétriques : « produit X produit » et « branche X branche ». Aucune des deux approches n'est cependant uniformément supérieure à l'autre, il faut donc réaliser un arbitrage.

- L'avantage principal de travailler avec l'IOT « produit X produit » est une meilleure interprétabilité des résultats finaux : l'empreinte de la demande finale est ventilée par produits, ce qui permet un lien direct avec les statistiques usuelles par exemple sur la consommation des ménages par produit.
- L'avantage principal de l'IOT « branche X branche » est sa meilleure compatibilité avec la donnée source sur les émissions de gaz à effet de serre, à savoir les comptes d'émission dans l'air qui présentent des émissions réalisées par branche, et non pas par produit. L'inconvénient est que le résultat d'une empreinte « branche X branche » est présenté par « production de la branche », ce qui est difficile à interpréter.

En pratique, l'écart entre les deux approches est très faible. En utilisant la même source pour les émissions dans les deux cas, à savoir les comptes d'émission par branche, l'empreinte GES de la France en utilisant l'IOT « branche X branche » est très légèrement inférieure à celle calculée avec l'IOT « produit X produit », de -0,0 % (en 2018) à -0,6 % (en 2012 et 2013).

En effet, de manière générale, les branches de l'économie mondiale sont globalement homogènes, c'est à dire produisent en grande majorité un seul produit, correspondant à leur activité principale. Cette homogénéité

dépend des structures économiques réelles, mais aussi de la manière dont les statisticiens nationaux ont choisi de définir la « branche d'activité » dans leur pays³.

Cette homogénéité des branches est particulièrement marquée dans les comptes nationaux français, où les branches sont (quasiment) mono-produits. Les tableaux symétriques « produit X produit » et « branche X branche » issus du tableau des ressources et emplois français sont donc très proches. Il faut d'ailleurs noter que les comptes nationaux français compilent seulement un TES symétrique « produit X produit ». Le TES symétrique « branche X branche » pour la France est reconstruit par l'équipe FIGARO, en utilisant des méthodes de symétrisation standard.

Au final, pour le calcul de l'empreinte française, le SDES et l'Insee font le choix de privilégier le tableau FIGARO symétrique « produit X produit », qui conduit à des résultats plus faciles à interpréter et à réconcilier avec les informations des comptes nationaux sur la demande finale.

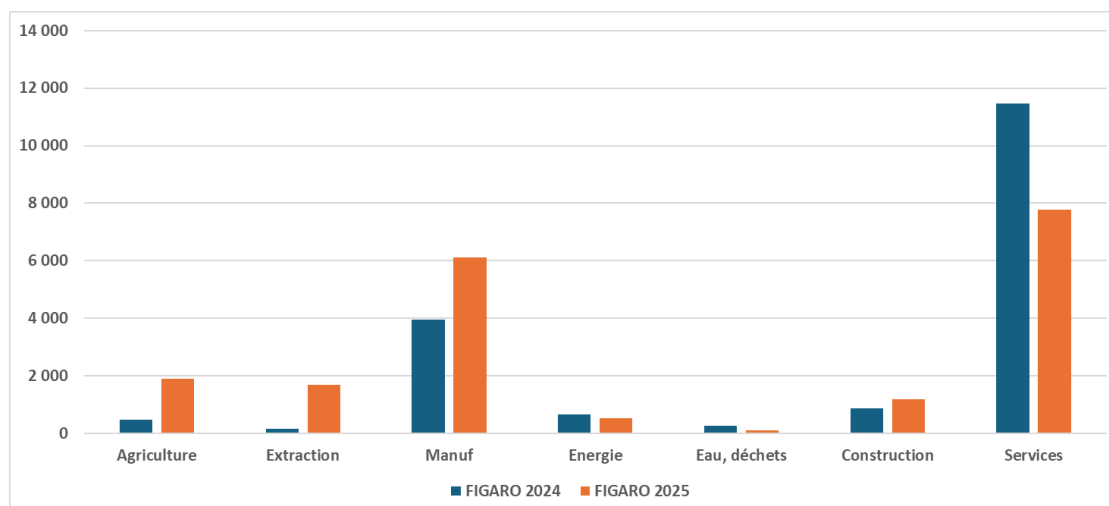
2.2.4. Révisions annuelles de FIGARO

Eurostat publie chaque année une version de FIGARO disponible pour les années 2010 à l'année N-2. Chaque nouveau millésime de FIGARO contient un TIES modélisant une année supplémentaire (N-2) et actualise les TIES de l'ensemble de la série chronologique 2010 à N-2. Ces mises à jour peuvent donner lieu à des actualisations conséquentes de certains agrégats économiques engendrant des révisions importantes des estimations de l'empreinte carbone de la France.

En 2025, la série 1990-2022 de FIGARO a été sensiblement révisée par rapport au modèle FIGARO diffusé en 2024. Ces révisions portent principalement sur le niveau de production, en valeur, des branches d'activités de la zone géographique « reste du monde » de FIGARO (code FIGW1). Elles ont conduit à diminuer la production des services et augmenter celle de l'agriculture, des activités extractives et de l'industrie (*figure 8*).

Figure 8 : productions de l'année 2021 par branches de Figaro 2024 et Figaro 2025

Production par branche 2021, en milliards d'euros



Cette modification des données économiques entraîne une révision à la baisse des résultats d'empreinte pour la France. Dans la version 2025, la production agricole est ainsi revue en hausse d'un facteur 4. Dans le même temps, les émissions de GES de la branche agricole dans cette région ne sont pratiquement pas revues, car elles

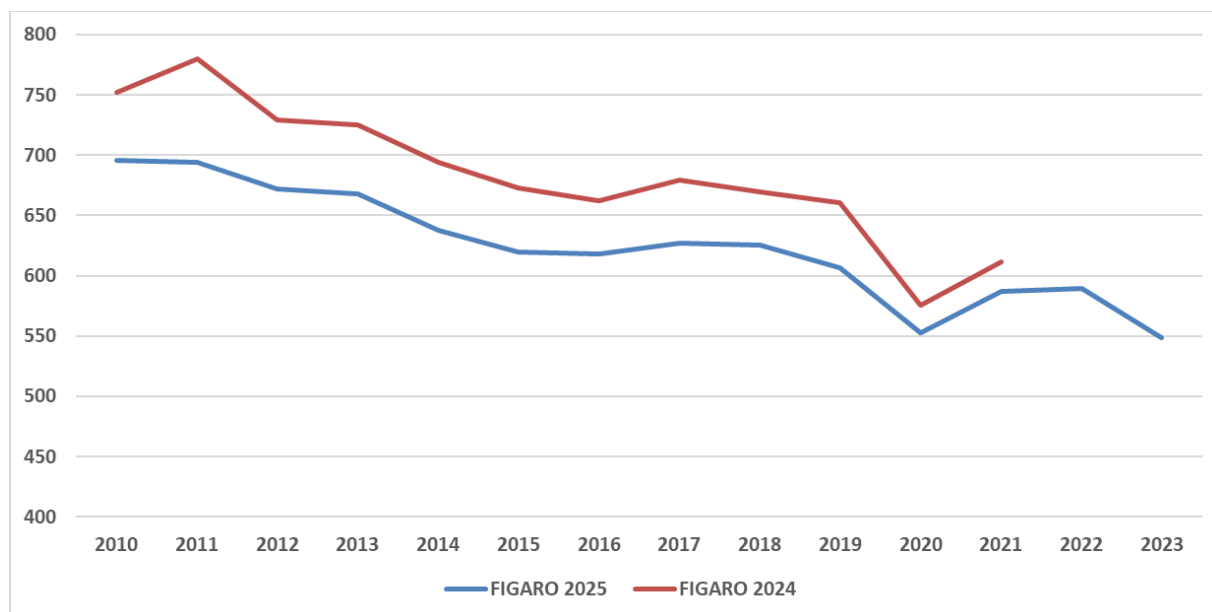
³ Cf. la note de blog Insee qui discute cette question : <https://blog.insee.fr/combien-pese-l-industrie-en-france-et-en-allemande/>

proviennent d'une source indépendante (EDGAR, retraité par Eurostat). Au total, le contenu carbone par euro de produit agricole importé par la France en provenance de cette région « reste du monde » est donc divisé par 4 entre les deux versions, ce qui se traduit par une baisse notable de l'empreinte associée.

La révision 2025 sur la production des activités extractives avait déjà été anticipée par l'Insee et le SDES en 2024 lors de l'estimation de l'empreinte carbone de la France.

Figure 9 : Estimation de l'empreinte carbone de la France fondée sur Figaro 2024 et Figaro 2025 (résultats directs FIGARO, sans application de la méthode « SNAC simplifiée »)

En millions de tonnes CO₂ équivalent



2.2.5. Quelques résultats de FIGARO pour la France

En utilisant l'IOT « produit X produit » de FIGARO et les émissions de GES mondiales décrites plus haut, on trouve une empreinte en gaz à effet de serre de la France qui s'élève à 549 Mt CO₂éq en 2023, ou 449 Mt CO₂éq hors émissions directes des ménages.

Parmi celles-ci, 178 Mt CO₂éq proviennent de la production intérieure et 270 Mt CO₂éq sont associées aux importations. Les émissions de l'empreinte française ont lieu en France à 51 % et à l'étranger à 49 %. Le CO₂ compte pour 406 Mt dans l'empreinte totale, le méthane (CH₄) pour 101 Mt CO₂éq, le protoxyde d'azote (N₂O) pour 29 Mt CO₂éq et les gaz fluorés pour 13 Mt CO₂éq.

2.3. Application d'une méthode « SNAC simplifiée »

2.3.1. Pourquoi ne pas retenir directement les résultats de FIGARO pour l'empreinte carbone de la France ?

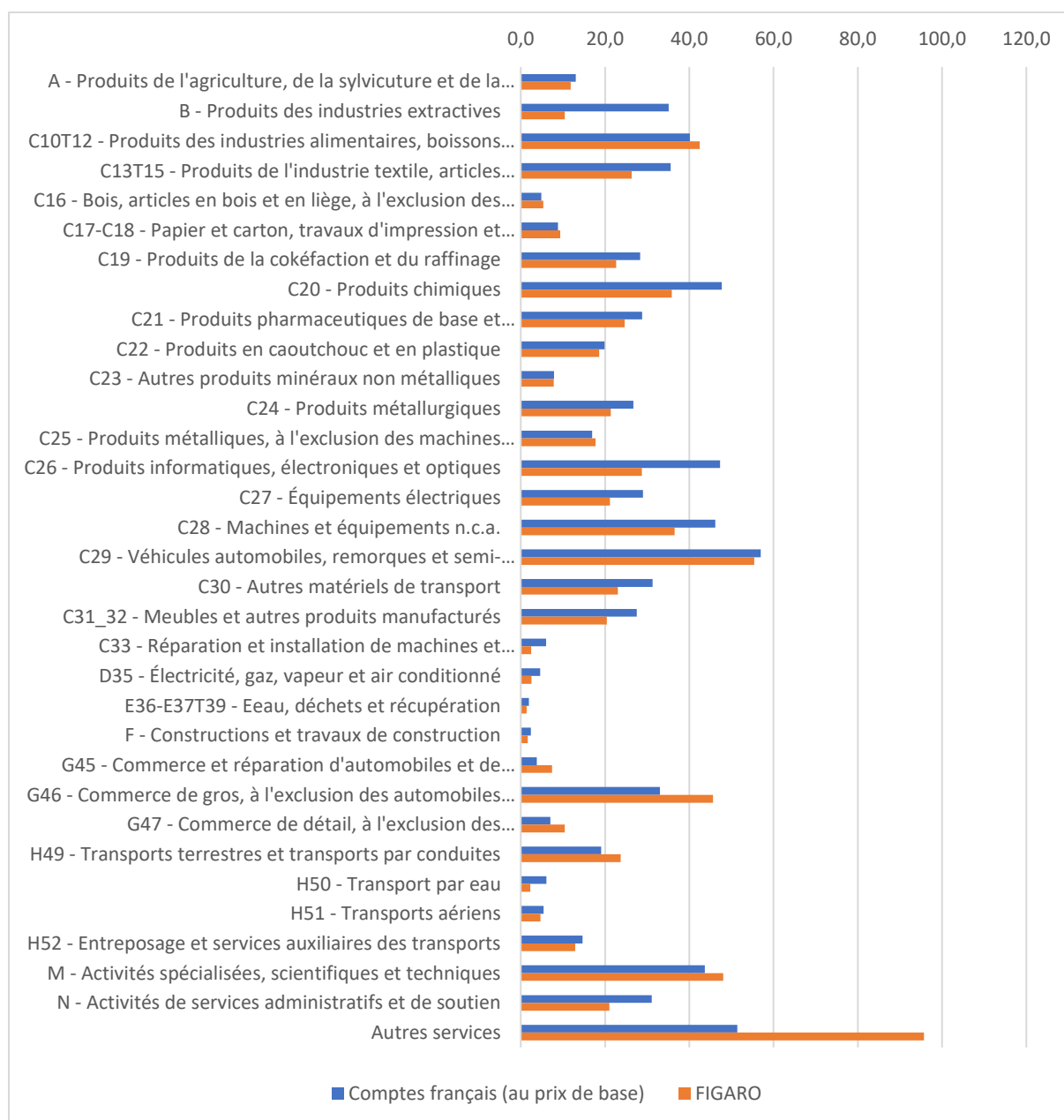
Bien que FIGARO soit construit à partir des comptes nationaux français, il s'en éloigne sur un point très important pour le calcul d'empreinte carbone : la composition des importations.

Un TIES comme FIGARO ne peut pas respecter tous les résultats des comptes nationaux de chaque pays, car ses auteurs sont forcément confrontés au problème suivant : les données d'import / export par produit publiées par les différents pays du monde ne sont pas cohérentes entre elles. En général, ce qu'un pays A déclare importer d'un pays B est différent de ce le pays B dit exporter vers le pays A (par produit mais aussi au total). Cette incohérence entre sources oblige les compilateurs de TIES à réaliser un arbitrage. Pour assurer la cohérence des flux mondiaux de biens et services, ils doivent modifier, soit les importations déclarées par les pays, soit les exportations, soit les deux. Dans FIGARO, les exportations déclarées par les pays sont conservées telles quelles, et ce sont les importations qui sont modifiées.

En pratique, les importations de la France dans FIGARO sont donc différentes de celles données dans les comptes français. Plus précisément : le total est identique, mais la composition par produits est différente. C'est en particulier le cas pour les produits des activités extractives (dont le gaz naturel et le pétrole brut) dont le poids carbone est important. De manière générale, les importations françaises dans FIGARO sont composées de moins de biens et de plus de services, qui tend à « alléger » l'empreinte carbone (*figure 10*).

Figure 10 : comparaison des importations entre le TESS français et FIGARO (version 2024) en 2021

En milliards d'euros



2.3.2. Principe de la méthode « SNAC simplifié »

Pour le calcul de l'empreinte carbone de la France, on choisit d'appliquer une méthode dit « *single national accounts consistent* » (SNAC). C'est à dire qu'on va modifier les résultats de FIGARO pour assurer leur cohérence avec les comptes nationaux français (d'où le « *national accounts consistent* ») mais sans essayer d'améliorer la cohérence avec les comptes d'autres pays (d'où le « *single* »).

La méthode SNAC « complète » a été présentée dans un article de 2015 rédigé par des statisticiens des Pays-Bas⁴. Elle consiste à partir d'un TIES donné (FIGARO par exemple), à remplacer toutes les données correspondant

⁴ "A method to create carbon footprint estimates consistent with national accounts", Economic Systems Research, Juin 2015

à la France (imports et exports par produits, TES domestique) par celle des comptes nationaux français, et recalculer enfin la totalité de la table pour assurer sa cohérence comptable (emploi = ressource pour tous les produits). Cette méthodologie est assez lourde car elle requiert de recalculer le TIES complet en utilisant des algorithmes de calage sur marges multiples, avec les risques d'instabilité que cela comporte.

La méthode SNAC « simplifiée », qui a été adoptée pour ce projet, a été présentée initialement dans un article de 2019⁵. Contrairement à la précédente, elle ne requiert pas de modifier le TIES FIGARO lui-même. Elle consiste simplement, dans l'expression de l'empreinte carbone de la France, à utiliser certains termes issus des comptes nationaux français, et certains termes issus de FIGARO. Plus précisément, on part de l'équation de Leontieff classique pour un TIES :

$$E_{TIES} = e(I - A)^{-1}DF$$

On peut montrer que cette expression peut se développer sous la forme suivante :

$$E_{TIES} = e_{FR}(I - A_{FR}^{FR})^{-1}DF_{FR} + e(I - A)^{-1}A_M^{FR}(I - A_{FR}^{FR})^{-1}DF_{FR} + e(I - A)^{-1}DF_M$$

Où DF_{FR} représente la demande finale française en produits français, DF_M représente la demande finale française en produits étrangers, e_{FR} représente le vecteur des émissions françaises, A_{FR}^{FR} est la matrice des coefficients techniques réduite aux produits français utilisés comme intrant par les branches françaises et A_M^{FR} est la matrice des coefficients techniques réduite aux produits étrangers utilisés comme intrant par les branches françaises. La démonstration de cette décomposition est disponible en annexe 1.

L'empreinte SNAC simplifiée est définie comme l'expression ci-dessus, dans laquelle on remplace tous les termes en rouge par leur valeur dans les comptes nationaux français.

$$E_{SNAC} = e_{FR}(I - A_{FR}^{FR})^{-1}DF_{FR} + e(I - A)^{-1}A_M^{FR}(I - A_{FR}^{FR})^{-1}DF_{FR} + e(I - A)^{-1}DF_M$$

Le seul terme qui est repris de FIGARO sans modification est donc $e(I - A)^{-1}$, le vecteur des contenus GES unitaires des produits étrangers (c'est à dire leur contenu en kg CO₂éq par euro). Ce contenu FIGARO est appliqué aux importations pour demande finale (dernier terme de la décomposition) et aux importations pour demande intermédiaire (deuxième terme).

2.3.3. Quelle approximation fait-on en utilisant la méthode SNAC simplifiée par rapport à la méthode SNAC complète ?

La méthodologie SNAC simplifiée permet de couvrir 98 % des émissions françaises contribuant à l'empreinte par des données françaises, tout en restant dans un cadre nettement plus simple que la méthode SNAC « complète ».

On peut noter que dans l'expression de l'empreinte ci-dessus, le vecteur de contenus unitaires $e(I - A)^{-1}$ tiré de FIGARO recouvre une (faible) part d'émissions de GES ayant lieu en France. En effet, dans les chaînes de valeur mondiales, il arrive que certains produits soient fabriqués en France où ils donnent lieu à des émissions directes, soient ensuite exportés dans un pays partenaire où ils sont utilisés comme intrant dans la fabrication d'un autre produit, puis que ce nouveau produit soit réimporté en France. En pratique, en 2023, 1,0 % du contenu GES des produits importés en France pour satisfaire la demande finale est constitué d'émissions ayant eu lieu en France.

Dans la méthodologie SNAC simplifiée, cette petite fraction d'émissions françaises contribuant à l'empreinte via la production de biens à l'étranger est donc modélisée directement par FIGARO. Tout le reste des chaînes de production française contribuant à l'empreinte (termes en rouge dans l'équation précédente) est modélisé à partir des comptes nationaux français.

⁵ "Towards accepted procedures for calculating international consumption-based carbon accounts", Climate Policy, Février 2020

2.3.4. Pré-requis : un TESS français enrichi

L'expression de l'empreinte SNAC donnée ci-dessus suppose que l'on connaisse les termes DF_M (demande finale directe en produits étrangers) et A_M^{FR} (demande pour la consommation intermédiaire des branches françaises) à un niveau de détail compatible avec le TIES FIGARO, c'est à dire 64 produits X 45 pays (hors France). Le niveau de détail par produits ne pose pas de problème, car le TES symétrique français est réalisé au niveau A138 et peut donc être réagrégué au niveau A64. En revanche, la ventilation par pays n'est a priori pas connue : le TES symétrique habituellement produit par les comptes nationaux français ne distingue que 3 provenances : France, UE et hors UE.

Le premier enrichissement nécessaire est donc de ventiler le TES symétrique « importé » en 45 pays de provenance.

Une seconde difficulté concerne la valorisation des importations : dans le TIES FIGARO, tous les emplois sont « au prix de base » dans tous les pays, c'est à dire « sortie d'usine ». Les éventuelles marges de commerce et de transport ne font pas partie du prix des biens mais sont « achetées » séparément par les utilisateurs. Dans le TES symétrique français en revanche, comme dans tous les comptes nationaux, les importations sont valorisées « CAF » (coût assurance et fret), c'est à dire à leur valeur à l'arrivée sur le territoire français. Pour revenir au « prix de base », on peut distinguer deux types de marges à retirer :

- Celles réalisées dans le pays exportateur, entre la sortie de l'usine et la frontière. Ce sont les marges "domestiques" de ce pays. À la frontière du pays exportateur, la valorisation du bien est dite "FAB" (franco à bord) ;
- Celles réalisées "en transit international", entre la frontière du pays exportateur et la frontière française. Ce sont les marges dites "CAF-FAB". Par définition, les marges CAF-FAB ne concernent que les pays qui ne sont pas frontaliers de la France. Pour les pays frontaliers, la marge CAF-FAB est nulle.

Prenons l'exemple d'une voiture importée de Chine et vendue en France en concession pour 18 000 euros. On souhaite retracer l'itinéraire de la voiture pour séparer les éléments suivants :

- Prix de base (sortie d'usine en Chine) : 13 000 euros
- Marges de commerce et de transport en Chine (TTM Chine) : 1 000 euros
- Marges de transport et d'assurance en transit entre la Chine et la France (marge CAF-FAB) : 2 000 euros
- Marges de commerce et de transport en France (TTM France) : 2 000 euros
- Prix d'acquisition pour le ménage en France : 18 000 euros

Ce partage permettra de calculer correctement l'empreinte carbone du véhicule, en comptabilisant le contenu carbone unitaire de la production automobile chinoise (en kg CO₂ / euro) pour 13 000 euros, et les contenus carbone du commerce et du transport dans divers pays pour 5 000 euros.

Le second enrichissement nécessaire du TES consiste donc à réaliser cette séparation des marges « TTM à l'étranger » et « CAF-FAB » dans la valorisation des importations françaises.

2.3.5. Comment a-t-on enrichi le TESS ?

Pour obtenir la ventilation par pays des importations françaises, on mobilise trois sources de données :

- Pour les **biens** hors produits des activités extractives, la source utilisée est la douane ;
- Pour les **produits des activités extractives** (c'est à dire essentiellement, en valeur monétaire, le pétrole brut et le gaz naturel), la source utilisée est issue des statistiques sur l'énergie du SDES ;
- Pour les **services**, on reprend la ventilation proposée dans le TIES FIGARO pour les importations françaises, qui est elle-même indirectement issue de données de la balance des paiements française.

Pour séparer les marges de commerce et de transport sur les importations de biens, on mobilise trois autres sources :

- Un fichier spécifique de la douane fournit une ventilation des marges CAF-FAB croisée par type de bien X mode de transport (routier, maritime, aérien) ;
- Pour les marges TTM ayant lieu dans les pays de l'Union Européenne, on utilise les données des TES symétriques de ces pays (taux de marges TTM sur les exports) ;
- Pour les marges TTM ayant lieu dans les pays hors Union Européenne, on utilise des données issues de la compilation du TIES FIGARO.

Ces différentes étapes de traitement permettent d'aboutir à un TES symétrique français entièrement compatible avec FIGARO, tant en niveau de détail qu'en mode de valorisation.

2.3.6. Prolongement des résultats jusqu'à l'année N-1

Un objectif majeur du projet est de pouvoir calculer une empreinte carbone de la France jusqu'à l'année N-1 (par exemple 2024 pour une publication des résultats à l'automne 2025). L'expression de l'empreinte SNAC donnée plus haut (cf. partie 2.3.2) requiert pour cela de connaître le TES symétrique français d'une part, les contenus carbone unitaires des produits étrangers issus de FIGARO d'autre part.

Historiquement, le TES symétrique français n'était calculé que sur les comptes nationaux définitifs, soit l'année N-3. À partir de 2024, pour les besoins de l'empreinte carbone, le TES symétrique est maintenant calculé également pour les comptes semi-définitifs (N-2) et provisoire (N-1). L'enrichissement décrit au paragraphe précédent (origine géographique et valorisation des importations) est également réalisé jusqu'à l'année N-1.

Avant 2024, les émissions de GES au format AEA étaient réalisées uniquement sur l'année N-2, sur la base de l'inventaire d'émissions « définitif ». À partir de 2024, elles sont également estimées par le Citepa sur l'année N-1, sur la base de l'inventaire de GES « proxy ». Tous les termes « français » nécessaires pour l'empreinte SNAC (TESS et émissions) sont donc bien disponibles jusqu'à l'année N-1.

Concernant les contenus GES unitaires des produits étrangers en revanche, il est nécessaire de recourir à une part de modélisation. En effet, le TIES FIGARO n'étant disponible que jusqu'à l'année N-2, il faut prolonger l'information nécessaire sur une année. La méthode suivante a été adoptée :

- La projection est réalisée au niveau le plus fin disponible c'est à dire : pays de fabrication du produit (45) X produit (64) X type de GES (4) X origine des émissions en France ou à l'étranger (2), soit au total 23 040 séries à prolonger.
- Cependant, la plupart de ces séries contribuent de manière extrêmement faible à l'empreinte carbone de la France. On ordonne donc les contenus GES par contribution croissante à l'empreinte française importée pour une année de référence (par exemple 2023 pour les estimations publiées en 2025) et on fixe un seuil pour juger de la pertinence de la projection. Toutes les séries dont le cumul contribue à moins de 0,1 % de l'empreinte GES importée (en partant de la plus faible) sont projetées de manière « naïve » en N-1 : on reprend simplement la valeur du contenu carbone unitaire observé en N-2.
- Seules les 6 729 séries au-dessus du seuil font l'objet d'une vraie modélisation. On commence par calculer la différence en logarithme sur toute la série disponible (2010-N-2). On retire ensuite les variations de prix du produit considéré, tel que connu dans les comptes nationaux français. Cela revient à s'intéresser aux variations du contenu carbone unitaire en volume plutôt qu'en valeur. On estime ensuite un modèle linéaire de cette série sans explicative, c'est à dire simplement la valeur moyenne de la série, ou avec un outlier pour l'année 2015 s'il est estimé significatif au seuil de 5%. Cette estimation est ensuite mobilisée pour prolonger la série sur les années où le TIES n'est pas disponible, en taux d'évolution à partir du dernier point observé.

2.3.7. Correction apportée au TIES FIGARO pour 2022 et 2023

Les prix de l'énergie ont connu des fluctuations très importantes depuis 2021, qui mettent à l'épreuve la méthode d'estimation de l'empreinte carbone basée sur des tableaux entrées-sorties internationaux en valeur monétaire (euros courants).

Nous avons combiné les tableaux FIGARO avec des données physiques de l'Agence internationale de l'énergie (IEA) sur la production de pétrole brut, gaz naturel, charbon et produits pétroliers raffinés, afin d'estimer des « indices de prix à la production » pour chaque pays détaillé dans FIGARO. Nous avons ensuite comparé ces indices avec les indices de prix des importations françaises pour les mêmes produits.

Le niveau des prix est très différent suivant ces deux perspectives (*figures 11 et 12*). Avec une base 100 en 2020, le prix des imports français de produits « bruts » des activités extractives (CPA B) atteignent 394 en 2022 puis 304 en 2023, contre seulement 246 en 2022 et 193 en 2023 pour le prix à la production moyen des fournisseurs de la France. Pour les produits pétroliers raffinés (CPA C19) l'écart est également élevé en 2022 mais se referme largement en 2023.

Figure 11 : niveau de prix des « produits des activités extractives » (CPA B)

Année 2020 = 1

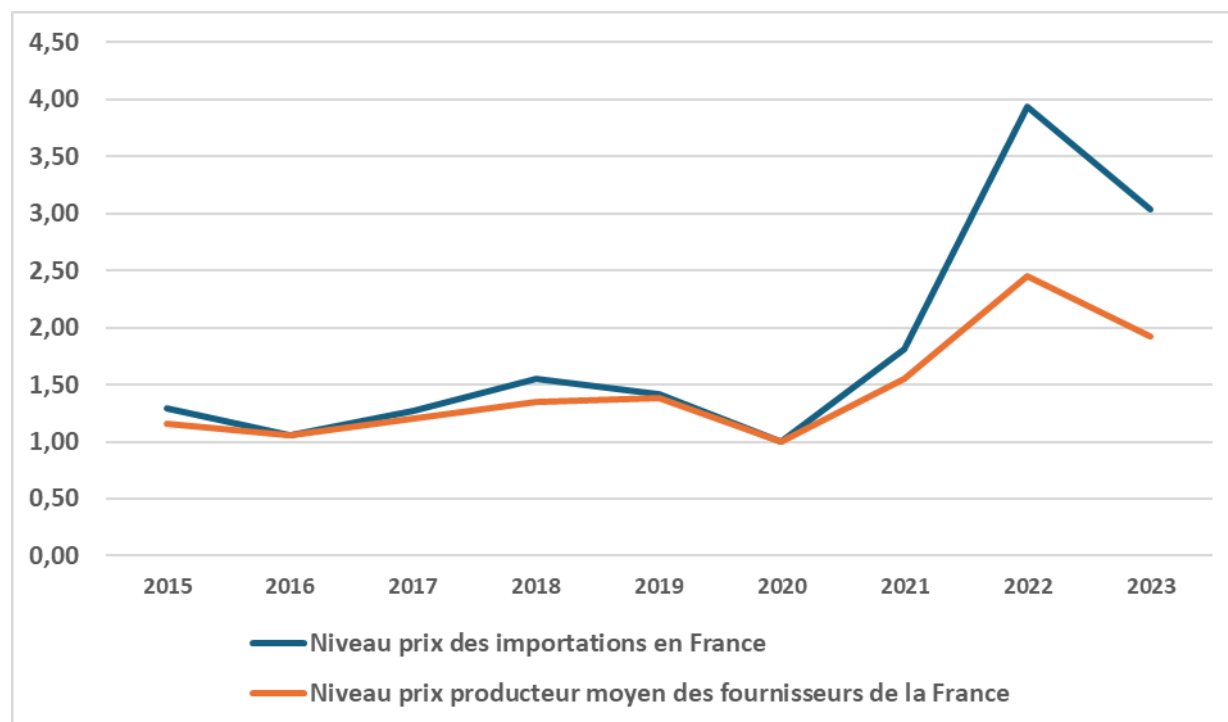
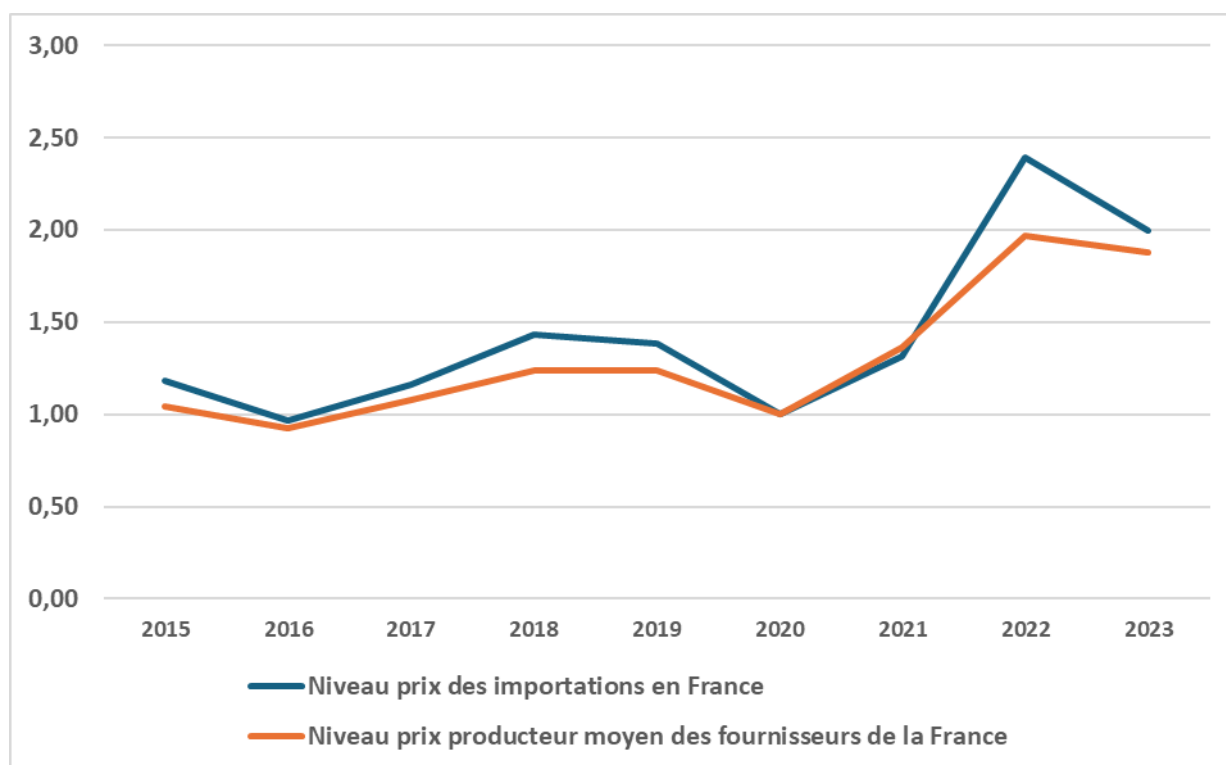


Figure 12 : niveau de prix des « produits de la cokéfaction et du raffinage » (CPA C19)

Année 2020 = 1



En soit, il est possible que les indices de prix des producteurs et des importations françaises divergent, pour différentes raisons :

- La composition par produit fin (pétrole, gaz, charbon) de l'agrégat « B » peut différer entre production et importations françaises, avec des indices de prix différents pour chaque composante ;
- Les prix des importations françaises sont essentiellement ceux observés sur les marchés internationaux. Mais il est tout à fait possible que les producteurs aient vendu une partie de leur production 2022 et 2023 à des prix moins volatils à certains autres clients (sur leur marché intérieur régulé ou à des clients ayant conclu des contrats à long-terme).

Quels que soient ces facteurs économiques, le problème est que, dans la mécanique de calcul d'empreinte « SNAC simplifiée » basée sur un TIES en valeur, le contenu GES par euro de produit importé est fixé essentiellement par la variation de prix du producteur. Le décalage avec les prix d'imports en 2022 peut donc introduire une surestimation significative des GES importés, par rapport à leur sous-jacent physique (quantités de pétrole et gaz importés en tonnes ou m³).

Pour la publication du 16 octobre 2025, par rapport aux données issues directement de FIGARO, nous avons donc corrigé les contenus importés des produits « B » et « C19 » en 2022 et 2023, en les réduisant du même facteur que la différence observée entre les indices de prix imports vs. producteur, soit environ - 25 % en 2022 et 2023 sur le produit B et environ - 20 % en 2022 sur le produit C19. Cette correction est non négligeable, elle a un effet d'environ - 16 Mt CO₂éq sur l'empreinte totale en 2022 et - 7 Mt CO₂éq en 2023 et 2024. En termes de demande finale, elle affecte principalement les déplacements (via le carburant routier) et le logement (via le gaz naturel).

Ce point devra faire l'objet d'une étude plus approfondie pour les prochaines éditions du calcul, en lien avec l'équipe d'Eurostat responsable de la compilation de FIGARO.

2.4. Présentation de l’empreinte de la demande finale au prix d’acquisition

2.4.1. Répartir l'empreinte de la demande finale par produit suivant les prix d'acquisition

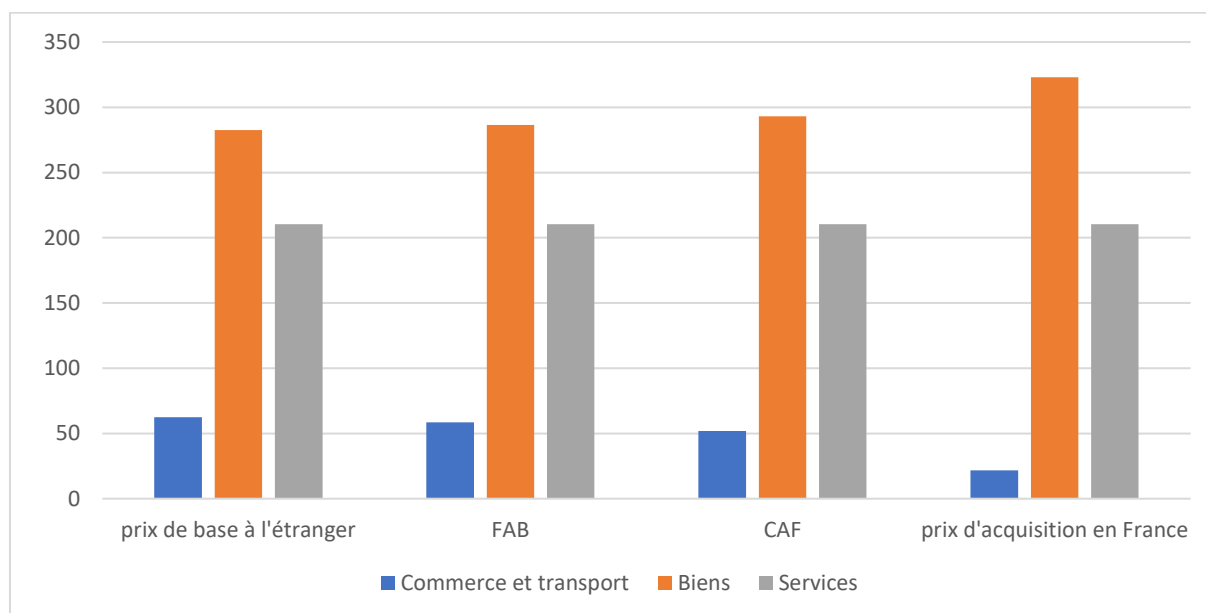
Les résultats de la modélisation SNAC sont calculés à partir d’une valorisation des biens au prix de base, c’est à dire que les contenus GES des éventuelles marges de commerce et de transport applicables à un bien sont séparées du contenu carbone du bien lui-même. Cependant, les statistiques les plus courantes sur la demande finale monétaire ne suivent pas cette convention : la consommation des ménages ou l’investissement sont présentés « au prix d’acquisition », c’est à dire y compris marges de commerce et de transport.

Dans les tableaux présentant l’empreinte par produit de la demande finale, nous avons donc « reclassé » l’empreinte liée aux marges de commerce et de transport vers les biens concernés, afin d’obtenir une présentation homogène entre contenus carbone et valeurs monétaires. Pour cela, nous avons mobilisé une table donnant chaque année le croisement entre les marges applicables aux biens et le service concerné (commerce ou transport), au niveau de détail A64 compatible avec FIGARO. Cette table permet de calculer le « contenu carbone » des marges, que l’on retire au contenu des services de commerce et transport, pour les ajouter aux contenus des biens.

Il faut noter que ce retraitement ne modifie pas le total de l’empreinte carbone, seulement sa répartition par produit final. Au total, le poids GES des biens est « alourdi » de 41 Mt CO₂ éq en 2021 dans une valorisation au prix d’acquisition par rapport au prix de base, soit + 14 % (figure 13).

Figure 13 : empreinte des biens et des services suivant le mode de valorisation des importations en 2021

En millions de tonnes CO₂ éq



2.4.2. Passage d'une nomenclature de biens à des "postes de demande"

Le calcul input-output est fondé sur la nomenclature NACE et décompose l'empreinte carbone de la France en 64 biens et services plus 3 catégories pour les émissions directes des ménages. Pour permettre une meilleure appropriation des résultats par le public mais aussi pour mieux comparer les résultats avec ceux issus d'une approche « microéconomique » (facteurs d'émissions X données d'activités), il est opportun de regrouper le contenu en émissions des biens et services en grandes catégories de « postes de demande » :

- Alimentation
- Habitat
- Déplacements
- Équipements (achats de biens)
- Administration, Santé, Enseignement, Action sociale
- Services principalement marchands

La décomposition et le regroupement des émissions par postes de demande est d'abord fondé sur les composantes de la demande finale intérieure : consommation finale (P3), formation brute de capital (P5) et variations des stocks et acquisitions moins cessions de valeur (P5M).

Les émissions associées à la consommation finale (P3) des ménages, des APU et des ISBLSM sont ventilées par postes de demande à l'aide la table de passage entre produits dans la nomenclature CPF et « postes de demande » donnée en annexe 2 (table A2.1).

Les émissions associées à la formation brute de capital fixe (P51G) sont ventilées par postes de demande en fonction du secteur institutionnel qui réalise l'investissement (*figure 14*).

Figure 14 : affectation de l'empreinte de l'investissement aux grands « postes de demande »

Secteur institutionnel	Grand poste de demande
Sociétés financières (S12)	Services marchands
Administrations publiques (S13), produit génie civil (F42)	Déplacements
Administrations publiques (S13), sauf produit génie civil (F42)	Services publics et santé
Ménages (S14)	Habitat
Associations (S15)	Services marchands

Les émissions associées aux investissements réalisés par les sociétés non financières (S11) sont affectées à différents postes de demande conformément à la table de passage entre branches d'activités réalisant l'investissement et postes de demande donnée en annexe 2 (table A2.2).

Enfin, les émissions associées aux variations des stocks et acquisitions moins cessions d'objets de valeur (P5M) sont affectées à différents postes de demande suivant le produit concerné.

- Pour tous les produits, à l'exception des produits des activités extractives (B) et produits de la cokéfaction et du raffinage (C19), on utilise la même table que pour la consommation finale P3 (table A2.1) ;
- Pour les produits B et C19, le raisonnement est le suivant : ces stocks sont destinés aux ménages mais aussi aux entreprises, et finissent donc par alimenter toutes les émissions de CO₂ énergétiques de l'économie française, de manière assez indiscriminée. On adopte donc comme clé de ventilation par poste celle de l'empreinte CO₂ (hors stocks), pour les émissions ayant lieu en France. Un coefficient fixe moyen 20201-2024 est retenu par simplicité (*figure 15*).

Figure 15 : affectation de l’empreinte des variations de stocks de produits « B » et « C19 » aux grands « postes de demande »

P5M	Déplacements	36 %
	Habitat	30 %
	Alimentation	12 %
	Équipements	5 %
	Services principalement marchands	6 %
	Services publics et santé	11 %

2.5. Rétropolation des résultats entre 1990 et 2009

L'estimation de l'empreinte carbone repose sur l'exploitation du TIES Figaro développé par Eurostat. Le TIES est disponible à compter de l'année 2010. L'empreinte est rétropolée « à rebours », en partant de l'année 2010 jusqu'en 1990.

Sources de données mobilisées

Pour les émissions françaises :

- Inventaires Secten, Citepa
- Inventaires AEA, Citepa

Pour l'économie française :

- TESS France 1995, 2000 et 2005
- Production de biens et de services par produit (38 postes), Comptes nationaux, Insee
- Importations de biens et de services par produit (38 postes), Comptes nationaux, Insee
- Exportations de biens et de services par produit (38 postes), Comptes nationaux, Insee

Pour les contenus GES des importations et des exportations français :

- Inventaire de GES mondial, EDGAR-JRC
- PIB mondial, en \$ courant, Banque mondiale
- Taux de change \$/€, OCDE
- Contenus unitaires moyens en GES des exportations en 1995, 2000 et 2005 et calculs de l'empreinte carbone intérieure, Insee-SDES

Pour le raccrochage sur l'année 2010 :

- Contenus unitaires moyens en GES des importations et des exportations en 2010,
- Calcul de l'empreinte carbone fondée sur le SNAC simplifié, Insee-SDES

Méthode retenue

L'empreinte carbone est décomposée en trois composantes :

- Émissions directes des ménages,
- Émissions de la production française hors émissions associées aux exportations,
- Émissions associées aux importations.

Estimation des AEA français 1990 – 2007 en Naf rev 2

En amont de l'estimation des composantes « Émissions directes des ménages » et « Émissions de la production française hors émissions associées aux exportations » de l'empreinte carbone des années 1990 à 2007, il est nécessaire d'estimer les AEA des années 1990 à 2007.

Le Citepa estime les AEA des années 1990 à 2007 en NAF rev1. On connaît par ailleurs les niveaux des AEA NAF rev2 pour l'année 2008. La méthode adoptée consiste donc à rétopoler les niveaux NAF rev2 de 2008 en appliquant à rebours les évolutions annuelles des catégories NAF rev1 « les plus proches possibles » de la nouvelle nomenclature. En pratique, on établit pour cela une correspondance à un niveau 54 branches, où les deux nomenclatures correspondent suffisamment bien (table en annexe A3). Avec cette approche, certaines

catégories NAF rev2 (C33, J58, 59 et 60) n'ont cependant pas d'équivalent naturel en NAF rev1. On leur applique alors les évolutions d'autres catégories NAF rev2, proches dans la nomenclature.

Pour les émissions des ménages, les AEA du Citepa pour les années 1990-2007 ne distinguent pas les deux catégories « Logement » et « Autres émissions » que l'on souhaite obtenir. Pour estimer ce partage, on mobilise l'inventaire SECTEN. Les évolutions des catégories SECTEN « Chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson domestique » ; « Climatisation domestique » ; « Réfrigération domestique » sont utilisées pour rétropoler la catégorie AEA « Logement ». La catégorie « Autres émissions » reprend les évolutions SECTEN « Utilisation de produits domestiques (y.c. peintures, aérosols) » ; « Engins (y.c. jardinage) domestiques » ; « Déchets et brûlage domestiques et eaux usées » ; « Autres activités domestiques (tabac et feux d'artifices) ».

Enfin, les émissions NAF rev2 estimées aux étapes précédentes sont recalées de manière proportionnelle afin de conserver inchangé le total des AEA NAF rev1 du Citepa pour chaque type de gaz à effet de serre et chaque année.

Les émissions de la production française : partage entre émission exportées et intérieures

Les émissions de la production intérieure hors exportations de l'empreinte sont estimées en déduisant des AEA, hors émissions directes des ménages, les émissions associées aux exportations.

Les émissions associées aux exportations des années 1995, 2000 et 2005 résultent du calcul input-output fondée sur les TESS et AEA en NAF rev1 disponibles. Les émissions associées aux exportations de l'année 2010 résultent de l'estimation fondée sur le SNAC-Simplifié / Figaro.

Le rapport entre les données d'émissions totales (hors UTACTF) de l'inventaire SECTEN et les données de production en valeur permet d'estimer les évolutions de l'intensité en GES de la production pour les années manquantes (ie. 1990 à 1994 ; 1996 à 1999 ; 2001 à 2004 et 2007-2008).

On fait l'hypothèse que les évolutions du contenu unitaire moyen en GES des exportations sont similaires aux évolutions de l'intensité en GES de la production totale. Cela permet d'estimer les contenus en GES des exportations, par substance gazeuse, pour toutes les années.

Le produit du contenu unitaire en GES des exportations par les exportations en valeur permet d'estimer le contenu total en GES des exportations françaises, pour chaque année et chaque substance.

Les émissions intérieures de l'empreinte sont estimées par soustraction entre les inventaires AEA hors ménages totaux et les émissions associées aux exportations

Les émissions associées aux importations

Les émissions associées aux importations sont estimées en multipliant le contenu unitaire des importations par les importations en valeur (hors corrections).

Les émissions associées aux importations de l'année 2010 résultent de l'estimation fondée sur le SNAC-Simplifié / Figaro. Elles permettent d'estimer le contenu unitaire des importations sur cette année de référence.

Avant 2010, on fait l'hypothèse que le contenu unitaire moyen en GES des importations évolue comme l'intensité en GES du PIB mondial. Les données en dollars courant du PIB mondial diffusé par la Banque mondiale sont converties en euros à l'aide d'informations sur les taux de parité monétaire de l'OCDE. Les contenus en GES des importations, par substance gazeuse, sont ainsi estimés pour toutes les années de 1990 à 2010.

Le produit du contenu unitaire en GES des importations et des importations en valeur permet enfin d'estimer le contenu total en GES pour chaque année et chaque substance, des importations françaises.

3. Résultats et sensibilité aux hypothèses et choix méthodologiques

3.1. Principaux résultats

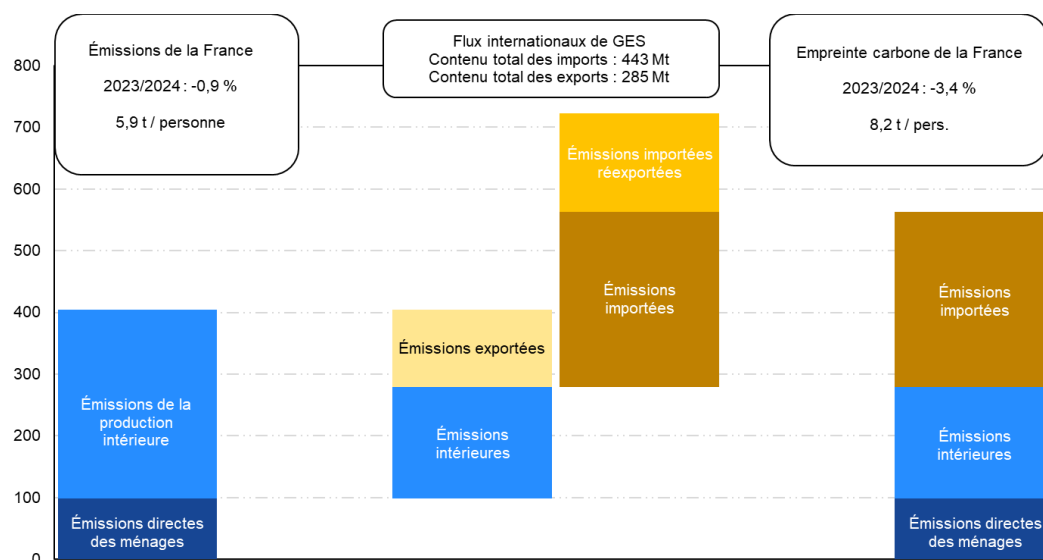
Les calculs réalisés en 2025 permettent de retracer les flux de GES depuis l'inventaire national AEA jusqu'à l'empreinte carbone des Français.

En 2024, les émissions de l'inventaire AEA s'élèvent à 404 Mt CO₂ éq en 2024. 99 Mt sont émises directement par les ménages et 305 Mt par les activités économiques résidentes. 125 Mt des émissions des activités économiques nationales sont associées aux exportations. En ajoutant les émissions importées, incorporées dans la production nationale puis réexportées, le contenu brut des exportations est de 285 Mt. 180 Mt des émissions des activités économiques résidentes sont incorporées dans des biens et services consommés en France.

443 Mt de GES sont associées aux importations. 160 Mt sont incorporées dans la production nationale puis réexportées. Les émissions nettes associées aux importations représentent donc 284 Mt. 174 Mt sont incorporées dans la production nationale consommée en France et 110 Mt sont incorporés dans des biens et services produits à l'étranger et consommés en France.

L'empreinte carbone est ainsi constituée de 18 % de GES émis directement par les ménages, 32 % de GES émis par les activités économiques intérieures et 50 % de GES associés aux importations.

Figure 16 : Émissions et empreinte GES de la France en 2024



Source : Insee-SDES, 2025.

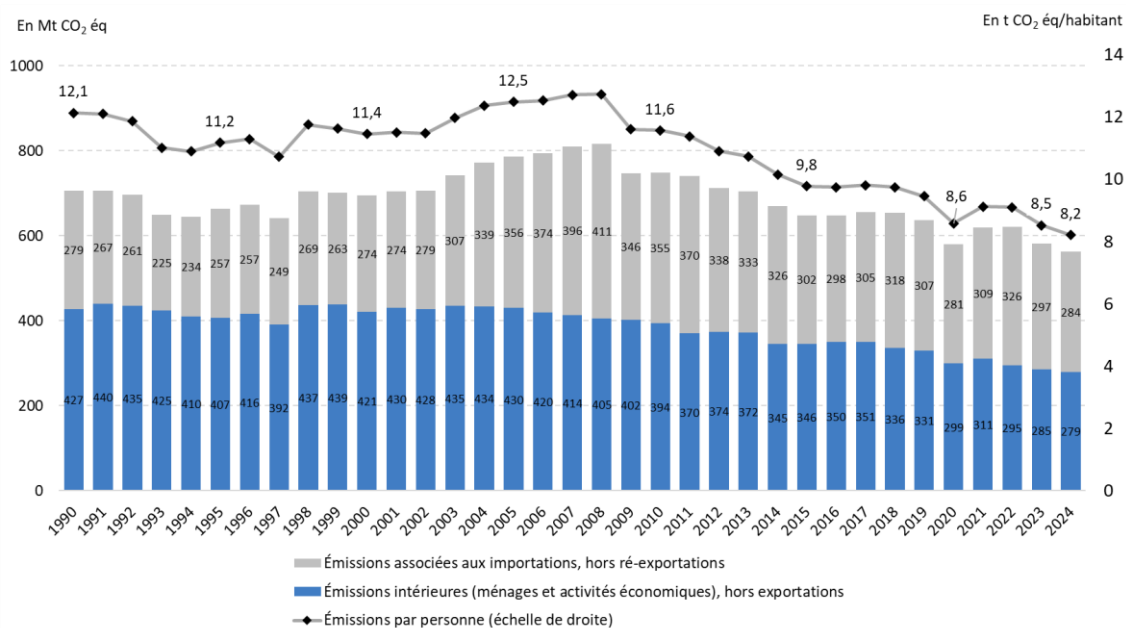
L'exploitation du TIES Figaro entre 2010 et 2023, la rétopolation de l'empreinte et les estimations des deux années les plus récentes permettent de reconstituer une série historique 1990 à l'année N-1.

Entre 1990 et 2024 l'empreinte carbone de la France diminue de 20 %. Les émissions intérieures (activités économiques et ménages) ont diminué de 34 % alors que les émissions importées ont augmenté de 2 %.

L’empreinte carbone augmente jusqu’en 2008, puis chute en 2009 en lien avec la crise financière. Elle décroît en moyenne depuis 2009 de 2,3 % par an.

L’empreinte carbone moyenne par personne a diminué de 32 % entre 1990 et 2023. Elle est estimée à 8,2 tonnes de CO₂ éq en 20243. Elle représente entre 12,1 et 12,7 tonnes jusqu’en 2008 et ne dépasse plus les 10 tonnes depuis 2015.

Figure 17 : Empreinte GES de la France en masse CO₂ éq et par tête depuis 1990

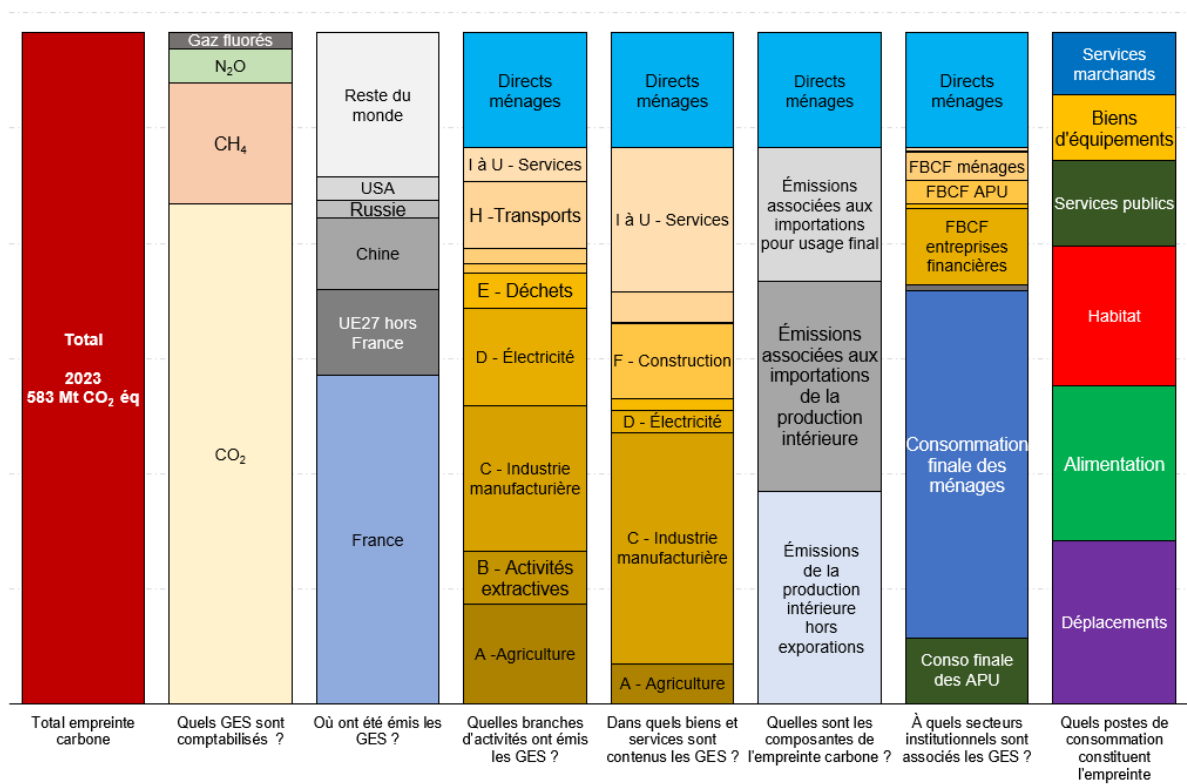


Source : Insee-SDES, 2025.

L’exploitation des résultats du SNAC Simplifié / Figaro permet de décomposer l’empreinte carbone selon différentes variables : origine géographique des émissions, branches d’activités dans le monde qui ont émis les GES, biens et les services de la demande finale intérieure française dans lesquels sont incorporés les GES, postes de demandes constituant l’empreinte carbone, composantes de l’empreinte (*figures 18 et 19*).

L’empreinte carbone peut également être décomposée par substances gazeuses : en 2023, 74 % pour le CO₂, 18 % pour le CH₄, 5 % pour le N₂O et 2 % pour les gaz fluorés), ou par composantes de la demande finale : en 2023, 52 % pour la consommation finale des ménages, 10 % pour la consommation finale des APU, 1 % pour la consommation finale des ISBLSM, 20 % pour les investissements et 0,5 % pour les variations de stock.

Figure 18 : L'empreinte carbone de la France et ses décompositions en 2023 - graphique



Source : Insee-SDES, 2025.

Figure 19 : L'empreinte carbone de la France et ses décompositions en 2023 - tableau

Total empreinte carbone		
Total	583	100 %
Quels sont les GES comptabilisés dans l'empreinte carbone ?		
GES	583	100 %
CO ₂	434	74 %
CH ₄	105	18 %
N ₂ O	30	5 %
Gaz fluorés	14	2 %
Total	583	100 %
Où ont été émis les GES ?		
France	285	49 %
Allemagne	15	3 %
Union européenne à 27, hors France et Allemagne	60	10 %
Chine	61	11 %
Russie	16	3 %
États-Unis	20	3 %
Autres pays d'origine des émissions	125	21 %
Total	583	100 %
Quelles sont les composantes de l'empreinte carbone ?		
GES issus de la production intérieure, hors exportations	185	32 %
GES associés aux importations de la production intérieure	182	31 %
GES associées aux importations pour usage final	116	20 %
Émissions directes des ménages	100	17 %
Total	583	100 %
Quelles branches d'activité ont émis les GES ?		
A - Agriculture	87	15 %
B - Activités extractives	45	8 %
C - Industrie	126	22 %
D - Production et distribution d'électricité, chaleur, gaz	85	15 %
E - Eau, assainissement, déchets	30	5 %
F - Construction	9	2 %
G - Commerce	12	2 %
H - Services de transport	59	10 %
I à U - Services marchands et non marchands	29	5 %
GES émis directement par les ménages	100	17 %
Total	583	100 %
Dans quels biens et services finaux sont contenus les GES ?		
A - Agriculture	35	6 %
B - Activités extractives	0	0 %
C - Industrie	201	34 %
D - Production et distribution d'électricité, chaleur, gaz	19	3 %

E - Eau, assainissement, déchets	10	2 %
F - Construction	66	11 %
G - Commerce	1	0 %
H - Services de transport	26	4 %
I à U - Services marchands et non marchands	125	21 %
GES émis directement par les ménages	100	17 %
Total	583	100 %
Quels postes de consommation constituent l'empreinte ?		
Alimentation	135	23 %
Habitat	121	21 %
Déplacements	142	24 %
Services principalement publics	75	13 %
Biens d'équipements	57	10 %
Services principalement marchands	54	9 %
Total	583	100 %
Quelles sont les composantes de la demande finale dans le calcul de l'empreinte carbone ?		
Consommation finale des administrations publiques	58	10 %
Consommation finale des ménages	301	52 %
Consommation finale des ISBLSM	6	1 %
Formation brute de capital fixe - entreprises financières	66	11 %
Formation brute de capital fixe - entreprises non financières	4	1 %
Formation brute de capital fixe - administrations publiques	20	3 %
Formation brute de capital fixe - ménages	25	4 %
Formation brute de capital fixe - ISBLM	1	0 %
Variations de stock et acquisition d'objets de valeur	3	0 %
GES émis directement par les ménages	100	17 %
Total	583	100 %

3.2. Écarts entre résultats du TIES et méthode SNAC

En 2023, l’empreinte carbone de la France s’élève à 583 Mt CO₂éq avec la méthode SNAC simplifiée contre 549 Mt en utilisant directement FIGARO, soit un écart de + 6 %. La composante domestique est, comme attendu, proche entre les deux méthodes (+ 4 %), car les données mobilisées sont comparables. L’essentiel de l’écart porte sur l’empreinte importée pour satisfaire les consommations intermédiaires de la production française (+30 Mt soit + 20 % de cette composante).

Figure 20 : empreinte carbone en 2023 selon la méthodologie SNAC et FIGARO brut

milliers tonnes CO₂ éq

	SNAC	FIGARO	SNAC - FIGARO	
Empreinte totale	582 561	548 667	33 895	6 %
Emissions directes des ménages	99 980	99 980	0	0 %
Empreinte hors émissions directes des ménages	482 581	448 687	33 895	8 %
<i>décomposition par composante</i>				
Domestique	182 356	175 886	6 470	4 %
Importations pour consommation intermédiaire	183 391	153 241	30 151	20 %
Importations pour demande finale	116 834	119 560	-2 726	-2 %
<i>décomposition par type de GES</i>				
CO ₂	340 230	312 427	27 803	9 %
CH ₄	101 528	97 126	4 402	5 %
N ₂ O	28 634	27 640	994	4 %
Gaz fluorés	12 189	11 494	695	6 %

Cet important écart tient essentiellement à la composition par produit qui diffère entre les deux sources, alors que la composition par origine géographique a une importance moindre. Quelques produits, au contenu GES unitaire élevé, expliquent l’essentiel de la différence : produits de l’agriculture (A01), produits pétrolier raffinés (C19), produits chimiques (C20), métaux de base (C24), produits informatiques, électroniques et optiques (C26) et équipements électriques (C27).

Figure 21 : Écart d’empreinte carbone sur les importations pour consommation intermédiaire en 2023

milliers tonnes CO₂ éq

	SNAC	FIGARO	SNAC - FIGARO
Tous produits	183 391	153 241	30 151
A01 - Produits de l'agriculture	9 973	3 811	6 162
C19 - Produits de la cokéfaction et du raffinage	11 483	5 573	5 910
C20 - Produits chimiques	18 496	13 616	4 880
C26 - produits informatiques, électroniques et optiques	6 987	2 676	4 311
C27 - Equipements électriques	9 984	6 250	3 735
C10T12 - Produits des industries agro-alimentaires	10 087	7 225	2 862
C24 - produits métallurgiques	12 671	9 935	2 736
Autres produits	103 710	104 154	-445

Pour tous ces produits, la demande adressée par la France à ses partenaires étrangers est plus élevée dans le SNAC que dans la source FIGARO, ce qui pèse significativement sur l’empreinte carbone.

Le constat présenté ici sur 2023 est relativement stable sur la série temporelle disponible. L'écart sur l'empreinte totale est ainsi de + 6 % pour le SNAC en 2023 contre + 8 % en 2010. Le diagnostic général en évolution n'est donc pas modifié : l'empreinte SNAC diminue ainsi de 22 % entre 2010 et 2023 contre 21 % pour l'empreinte directement calculée à partir de FIGARO.

3.3. Révisions par rapport à la publication précédente (novembre 2024)

L'empreinte GES de la France pour l'année 2021 est revue de 666 millions de tonnes équivalent CO₂ (Mt CO₂eq) dans la publication de l'an dernier à 620 Mt CO₂eq dans la publication de cette année, soit - 46 Mt CO₂eq ou - 6,9 %.

Les causes de révision sont les suivantes :

- **(+ 6 Mt CO₂eq)** Correction d'une erreur dans la publication précédente : certaines données d'émissions de gaz fluorés dans les pays hors UE étaient manquantes, elles ont été ajoutées.
- **(- 7 Mt CO₂eq)** Des améliorations méthodologiques ont été apportées à la réalisation du « TES symétrique » français qui sert de support au calcul de l'empreinte carbone. En particulier, les taux de taxes sur les produits énergétiques étaient, de manière erronée, tous identiques quel que soit l'utilisateur du produit. Or, les ménages payent en moyenne des taux plus élevés que les entreprises, et certains secteurs bénéficient d'abattement particuliers (gazole non routier par exemple pour l'agriculture ou la construction). La prise en compte de taux différenciés suivant les utilisateurs conduit à attribuer moins de contenu carbone des produits énergétique aux ménages (où ils contribuent à 100% à l'empreinte de la France) et plus aux entreprises (où une part finit par être exportée à l'étranger). L'effet agrégé de cette modification est donc de réduire l'empreinte de la France.
- **(+ 7 Mt CO₂eq)** Les émissions françaises de GES ont été revues par le Citepa sur différents postes, en moyenne en hausse sur toute la période.
- **(- 9 Mt CO₂eq)** Les émissions mondiales de GES ont été revues dans la base de données EDGAR (pays hors UE), en moyenne en baisse sur toute la période. Les émissions des pays de l'UE (qui transmettent à Eurostat des comptes d'émission dans l'air complets) ne sont pratiquement pas revues.
- **(- 44 Mt CO₂eq)** La révision de loin la plus importante est liée à l'intégration du TIES FIGARO version 2025, en remplacement de la version 2024 (cf. partie 2.2.4). L'estimation de la production monétaire par branche de la région « reste du monde » était très incorrecte dans la version 2024, avec trop de poids accordé aux services et pas assez à l'agriculture et à l'industrie. Dans la version 2025, la production agricole est ainsi revue en hausse d'un facteur 4. Dans le même temps, les émissions de GES de la branche agricole dans cette région ne sont pratiquement pas revues, car elles proviennent d'une source indépendante (EDGAR, retraité par Eurostat). Au total, le contenu carbone par euro de produit agricole importé par la France en provenance de cette région « reste du monde » est donc divisé par 4 entre les deux versions, ce qui se traduit par une baisse notable de l'empreinte associée.

Les tableaux suivants présentent la révision suivant ces différentes causes en Mt CO₂ eq et en tonnes par habitants, suivant le partage par type de GES et par origine des émissions.

Empreinte 2021 par type de GES – millions de tonnes de CO2eq

	Tous GES	CO2	CH4	N2O	GF
Publication novembre 2024	666	485	134	37	10
correction gaz fluorés manquants	6	0	0	0	6
améliorations méthodo TESS	-7	-4	-3	0	0
maj émissions françaises	7	3	2	2	0
maj émissions mondiales	-9	1	-8	-1	0
maj FIGARO 2025	-44	-18	-19	-7	-1
Publication octobre 2025	620	468	106	31	15
<i>révision totale</i>	<i>-46</i>	<i>-17</i>	<i>-28</i>	<i>-6</i>	<i>5</i>

Empreinte 2021 par type de GES – tonnes de CO2eq par habitant

	Tous GES	CO2	CH4	N2O	GF
Publication novembre 2024	9,8	7,1	2,0	0,5	0,1
correction gaz fluorés manquants	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
améliorations méthodo TESS	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0
maj émissions françaises	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
maj émissions mondiales	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0
maj FIGARO 2025	-0,7	-0,3	-0,3	-0,1	0,0
Publication octobre 2025	9,1	6,9	1,6	0,5	0,2
<i>révision totale</i>	<i>-0,7</i>	<i>-0,3</i>	<i>-0,4</i>	<i>-0,1</i>	<i>0,1</i>

Empreinte 2021 par origine – millions de tonnes de CO2eq

	Empreinte totale	Émissions directes ménages	Hors émissions ménages			
			Total	Domestique	Importée	dont « FIGW1 »
Publication novembre 2024	666	111	555	192	363	106
correction gaz fluorés manquants	6	0	6	0	6	0
améliorations méthodo TESS	-7	0	-7	1	-8	-4
maj émissions françaises	7	3	5	5	0	0
maj émissions mondiales	-9	0	-9	0	-9	-5
maj FIGARO 2025	-44	0	-44	0	-44	-37
Publication octobre 2025	620	113	507	198	309	61
<i>révision totale</i>	<i>-46</i>	<i>3</i>	<i>-49</i>	<i>5</i>	<i>-54</i>	<i>-45</i>

Sur la période 2010-2021, la révision du niveau de l’empreinte s’élève à - 7 % en moyenne pour l’ensemble des GES et affecte principalement le méthane (CH₄, - 20 %) et le protoxyde d’azote (N₂O, - 14%). Elle est globalement homogène sur l’ensemble de la période et n’affecte donc pas significativement les évolutions annuelles. La révision du niveau de l’empreinte pour l’année 2023 est un peu plus forte (- 9,5 %) : 583 Mt estimées actuellement, soit 8,5 tonnes par personne contre 644 Mt CO₂ éq l’an dernier, soit 9,4 t CO₂ éq par personne. L’estimation pour la dernière année est en effet toujours plus fragile, compte tenu de l’indisponibilité de certaines données sources. La baisse de l’empreinte en 2023 par rapport à 2022 est ainsi révisée à - 6,1 %, contre - 4,1 % pour la première estimation publiée l’an passé. Cette révision est de plus forte ampleur que celle des émissions françaises (- 6,0 % contre - 5,6 % estimé l’an dernier).

3.4. Sensibilité : choix de source pour les émissions mondiales de CH₄ et N₂O

Pour la France et les pays de l'Union Européenne (plus le Royaume-Uni, la Norvège et la Suisse), le calcul d'empreinte est basé sur les comptes d'émission dans l'air officiels diffusés par les pays concernés (cf. partie 2.2.1).

L'incertitude est plus importante pour le reste du monde, où les instituts statistiques ne diffusent pas d'AEA, et donc les inventaires d'émissions sont souvent peu fréquents et/ou incomplets. La base EDGAR qui a été retenue par Eurostat pour construire ses AEA mondiaux réalise des estimations d'émissions qui sont en partie indépendantes des données rapportées par les pays dans leurs inventaires pour la CCNUCC. L'écart est particulièrement marqué sur le méthane (CH₄). A titre d'illustration, nous avons reconstitué des AEA pour les pays hors UE à partir de la source PRIMAP-HISTCR, qui privilégie une cohérence complète avec les inventaires rapportés par les pays⁶. Avec cette source, l'empreinte CH₄ de la demande finale française serait inférieure de 24 Mt CO₂ éq en 2021, soit - 18 % (hors émissions directes des ménages). L'écart est inverse sur le protoxyde d'azote (N₂O) : l'empreinte calculée en mobilisant PRIMAP-CR est supérieure de 3 Mt CO₂ éq soit + 7 %.

Ces écarts illustrent l'incertitude relativement importante qui existe aujourd'hui concernant les émissions de méthane, qui sont essentiellement « biogéniques » ou « fugitives », qu'elles soient liées à l'agriculture ou à l'extraction d'hydrocarbures. De nombreux projets de recherche actuels visent à mieux mesurer ces émissions de manière directe, notamment en mobilisant des données satellitaires.

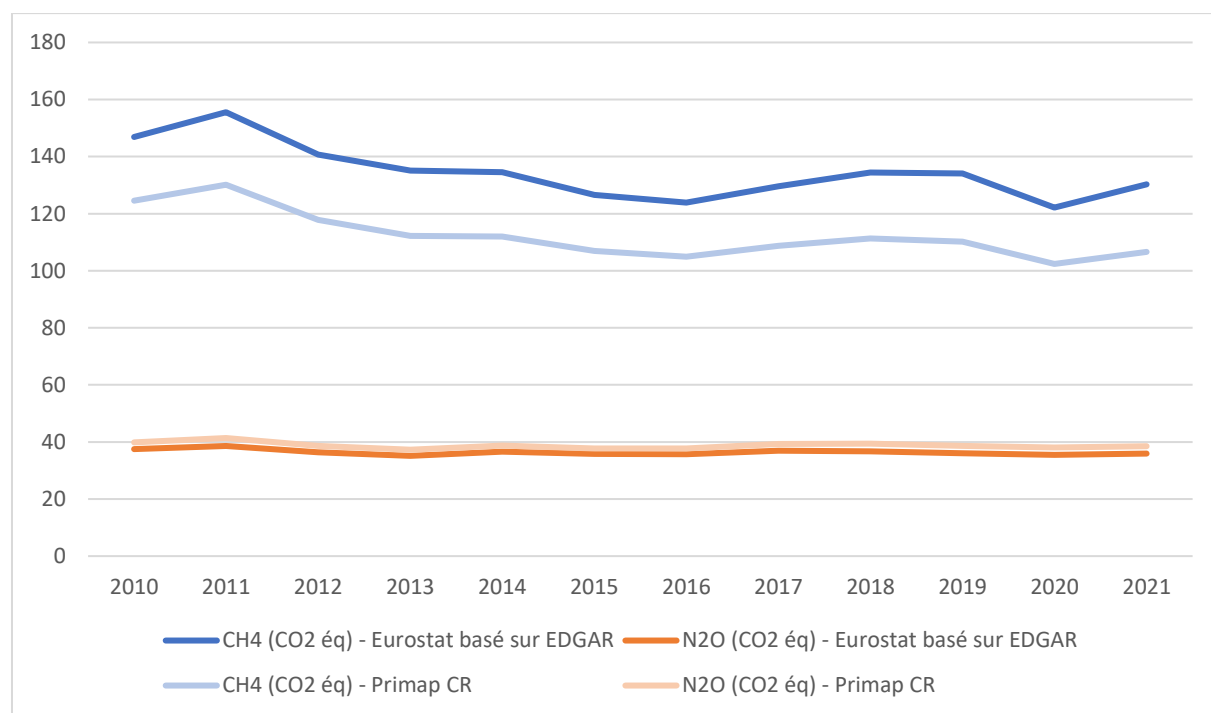
Dans la base de données EDGAR, mobilisée par Eurostat pour estimer les AEA, les émissions fugitives de méthane associées aux chaînes de production et de distribution des combustibles solides (charbon), liquides (produits pétroliers) et gazeux (gaz naturel) sont spécifiquement marquées par une très forte incertitude. Si la méthodologie EDGAR repose en partie sur des données satellitaires fiables pour ce qui peut être identifié comme étant du torchage (« *flaring* »), il est difficile de conclure quant à la précision de ces estimations relatives aux émissions fugitives des mines de charbon et des installations pétrolières et gazières.

Les facteurs d'émission par défaut proposés par le Giec et employés pour constituer la base de données EDGAR présentent des limites compte tenu des spécificités technologiques propres à chaque producteur ou site de production. Les estimations sont sans doute assez conservatrices et surestiment probablement les émissions de CH₄ du secteur des émissions fugitives. De plus, elles sont encore calculées à partir des lignes directrice 2006 du Giec alors que les raffinements 2019 de ces mêmes lignes directrices ont proposé une mise à jour de nombreux facteurs d'émission dans le secteur 1.B.1 et 1.B.2. L'utilisation de ces facteurs révisés améliorera la précision des estimations d'émissions de CH₄.

⁶ Les données PRIMAP sont librement accessibles, en version « country reported » (CR) ou « third party » (TP) : <https://primap.org/primap-hist/>

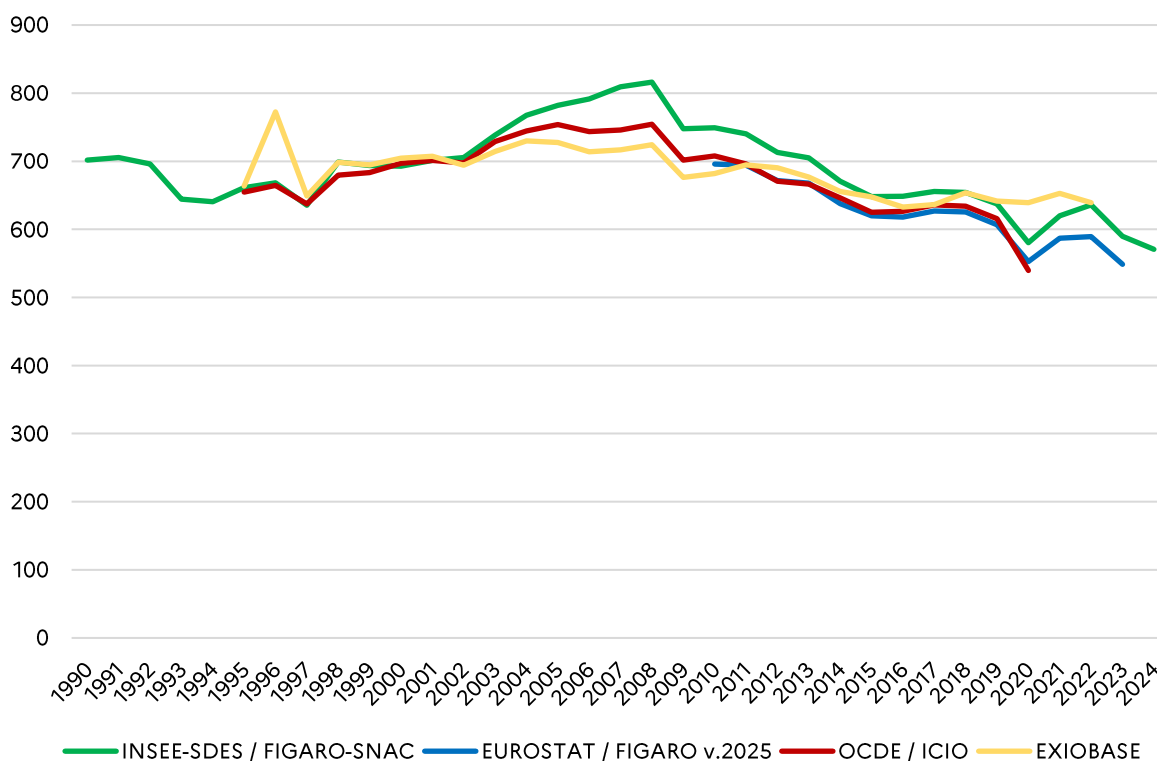
Figure 22 : Empreinte GES de la France suivant la source retenue pour les émissions de CH₄ et N₂O dans les pays hors Union-Européenne

En millions de tonnes CO₂ éq



3.5. Comparaison avec d'autres modèles de calcul d'empreinte

Figure 23 : Comparaisons des estimations de l'empreinte carbone selon différents producteurs (tous GES)



L'empreinte carbone calculée selon le SNAC simplifié est fondée sur Figaro. Le SNAC simplifié présente des niveaux d'empreintes légèrement plus élevées d'empreinte carbone, car les importations enregistrées par les comptes nationaux comprennent plus de biens à fort contenu carbone (activités extractives en particulier) que celles enregistrées dans le modèle Figaro (cf. partie 3.2).

L'ensemble des modèles présentent néanmoins des évolutions chronologiques globalement similaires sur une longue période.

4. Diffusion des résultats

4.1. Tableaux de données

Des tableaux de données détaillés sont disponibles en téléchargement sur les sites internet du SDES et de l'Insee. Ils sont organisés en six grands blocs.

Le tableau **T.100** présente les principaux résultats de manière très agrégés : émissions des unités résidentes en France et empreinte de la France, en niveau et en ratio par habitant, par type de gaz à effet de serre et selon différents PRG

Les tableaux T.20x présentent les émissions des unités résidentes françaises.

- Le tableau **T.201** présente l'ensemble des émissions des unités résidentes (ménages et branches d'activités), avec le détail par type de gaz à effet de serre ;
- Le tableau **T.202** rapproche les émissions des branches d'activités des données économiques principales les concernant : production et valeur ajoutées monétaires, en euros courants et constants ;
- Le tableau **T.203** rapproche les émissions directes des ménages d'indicateurs d'activités spécifiques, non monétaires : kilomètres parcourus en voiture particulière, surface du parc de logements, consommations d'énergie des logements.

Les tableaux T.30x présentent les flux d'import et d'export de GES, qui permettent d'expliquer le passage des émissions à l'empreinte.

- Le tableau **T.301** présente une table de passage entre émissions résidentes et empreinte GES, au niveau macroéconomique, et rapproche ses différents éléments des équations comptables monétaires classiques : PIB + importations = demande finale intérieure + exportations ;
- Le tableau **T.302** rapproche les flux monétaires et de GES importés et exportés suivant leur contrepartie géographique et leur composition par produit.

Les tableaux T.4xx présentent l'empreinte GES à proprement parler, suivant plusieurs décompositions complémentaires. Le tableau **T.401** décrit l'empreinte GES suivant l'origine géographique (10 pays / régions) et par branche (10 activités) des émissions. Les tableaux 3B représentent l'empreinte carbone vue de la demande finale française.

- Le tableau **T.411** présente l'empreinte suivant un regroupement ad-hoc par grands postes de demande : déplacements, habitat, alimentation, équipements, services principalement marchands, services principalement publics et santé.
- Le tableau **T.412** présente l'empreinte par produit fini faisant l'objet d'une demande finale en France. Le contenu en GES de chaque produit fini est rapproché de la demande finale monétaire correspondante au prix d'acquisition, en euros courants et constants. Les données détaillées identifient l'origine géographique des émissions et pour l'année 2023 l'origine des produits et l'origine géographique des émissions.
- Le tableau **T.413** présente l'empreinte suivant les secteurs institutionnels responsables de la demande finale. Pour la consommation finale il s'agit des administrations publiques, ménages, institutions sans but lucratif au service des ménages (ISBLSM). Pour l'investissement, tous les secteurs sont concernés : entreprises financières et non-financières, administrations publiques, ménages et ISBLSM. Seules les variations de stocks ne sont pas détaillées par secteur institutionnel.

Le tableau **T.501** présente le contenu carbone de la production française, suivant une approche sectorielle. L'objectif principal de ce tableau est de fournir des contenus GES unitaires moyen des produits français à partir de 2010, en euros courants. Contrairement aux données du tableau T.412, ces contenus unitaires représentent

des transactions au prix de base (hors taxes, marges de commerce et de transport séparées de la valeur des biens). Ces données sont donc plus représentatives de transactions entre entreprises.

Enfin, le tableau **T.600** présente des comparaisons internationales d'émissions et d'empreinte GES par pays, en masse totale et en ratio / habitant.

4.2. Publication régulière

Les données d'émissions au format AEA et l'empreinte carbone sont mises à jour chaque année par le SDES et l'Insee.

Elles sont accompagnées d'une publication de 4 pages qui paraît simultanément dans les collections « Insee Première » de l'Insee et « Datalab » du SDES. Cette publication présente les principaux résultats sur les émissions et l'empreinte, en se concentrant sur les évolutions les plus récentes.

Chaque année les nouvelles estimations sont également diffusées dans la publication du SDES « Les chiffres clés du climat » et sur le site internet du SDES. Sont présentés les résultats de la dernière année, les évolutions depuis 1990, les différentes décompositions de l'empreinte et des comparaisons internationales d'empreinte carbone.

5. Conclusion

La méthode présentée permet d'estimer l'empreinte carbone de la France en suivant deux principes essentiels : d'une part le recours à un TIES permet de modéliser explicitement les chaînes de valeur internationales ; d'autre part la méthodologie « SNAC simplifiée » permet d'assurer une cohérence complète avec les comptes nationaux réalisés par l'Insee.

Le choix du TIES FIGARO permet d'envisager une mise à jour annuelle fiable à moyen et long-terme, en bénéficiant d'un effort collaboratif mondial qui ne serait pas réalisable au niveau français. Le recours à une méthodologie « SNAC simplifiée » est de facto le standard actuel pour les empreintes carbone publiées par des instituts statistiques.

La modélisation proposée possède cependant certaines limites :

- Les émissions mondiales doivent être connues de manière précise par pays et par branche. On peut noter que dans le cadre de l'accord de Kyoto, seuls les pays dits « développés » en 1995 avaient l'obligation de réaliser des inventaires d'émissions annuels complets. Les données d'émissions des autres pays sont donc connues avec davantage d'incertitude. La situation devrait progressivement s'améliorer à partir de 2025, où commence à s'appliquer le régime de l'accord de Paris qui rend obligatoire les inventaires d'émissions annuels et complets pour tous les pays signataires. Dans le même temps, les organismes internationaux comme l'OCDE et le FMI incitent activement leurs membres, notamment ceux du G20, à réaliser des « comptes d'émission dans l'air » AEA à partir de ces inventaires.
- Le TIES lui-même peut être imprécis ou imparfait, du fait d'insuffisance des données sources économiques dans un grand nombre de pays, en particulier ceux hors OCDE. Là aussi, des initiatives mondiales existent pour améliorer à la fois la disponibilité des données sources dans les pays qui réalisent des TES incomplets ou peu fréquents, mais aussi la qualité de compilation des modèles TIES⁷.
- Enfin, il ne faut pas oublier que la modélisation « entrée-sortie étendue à l'environnement » utilisant le formalisme de Leontieff repose sur une hypothèse d'homogénéité implicite qui est relativement forte : tous les utilisateurs d'un produit donné achètent un contenu carbone proportionnel à la valeur monétaire de ce produit, autrement dit le produit est homogène en termes de caractéristiques et de prix pour tous les utilisateurs, et ce au niveau mondial. La manière principale de limiter les biais potentiels liés à cette hypothèse est d'augmenter le niveau de détail des produits suivis dans le TIES.

Malgré ces limites, l'empreinte carbone calculée à partir de données macro-économiques constitue un indicateur très utile de la contribution d'un pays au changement climatique, et permet de nombreuses analyses quantitatives. Dans les années à venir, le SDES et l'Insee prévoient de continuer à travailler à la méthodologie du calcul de l'empreinte, afin d'intégrer en continu les meilleures sources et méthodes disponibles au niveau français et international. D'éventuelles améliorations méthodologiques seront toujours rétropolées depuis 1990, afin d'assurer la continuité des séries diffusées.

⁷ Par exemple l'initiative GIANT : <https://ec.europa.eu/newsroom/jrcseville/items/831273/>

Annexe 1 : décomposition de l’empreinte carbone de la France en 3 composantes

On part de l’équation de Leontieff classique pour calculer l’empreinte carbone dans un TIES (cf. partie 2.1.4).

$$E^{FR} = e(I - A)^{-1}DF^{FR} \quad (1)$$

On commence par séparer, au sein de la demande finale, la demande en produits français et la demande en produits étrangers.

$$E^{FR} = e(I - A)^{-1}DF_{FR}^{FR} + e(I - A)^{-1}DF_M^{FR} \quad (2)$$

Où DF_{FR}^{FR} représente la demande finale française en produits français, avec des zéros sur les produits étrangers, et DF_M^{FR} représente la demande finale française en produits étrangers, avec des zéros sur les produits français. Pour la demande finale en produits étrangers (deuxième terme), on retiendra directement le contenu carbone $e(I - A)^{-1}$ issu de FIGARO. La suite de la décomposition porte uniquement sur l’empreinte liée à la demande finale en produits français (premier terme).

L’enjeu est de construire une expression du contenu carbone des produits français qui sépare une contribution purement domestique d’une contribution importée.

On nomme P_{FR} le vecteur qui représente la production induite en France par la demande finale française, en prenant en compte uniquement la chaîne d’approvisionnement française :

$$P_{FR} = (I - A_{FR}^{FR})^{-1}DF_{FR}^{FR} \quad (3)$$

Ce qui est équivalent à :

$$DF_{FR}^{FR} = (I - A_{FR}^{FR})P_{FR} \quad (4a)$$

Sans modifier le résultat, on peut étendre P_{FR} et A_{FR}^{FR} à la dimension complète du TIES, en ajoutant des 0 pour tous les produits étrangers (on peut vérifier que tous les termes ajoutés au produit matriciel sont nuls). On note avec un chapeau les vecteurs et matrices ainsi étendus.

$$\widehat{DF}_{FR}^{FR} = (I - \widehat{A}_{FR}^{FR})\widehat{P}_{FR} \quad (4b)$$

On introduit ensuite une décomposition de la matrice A des coefficients techniques du TIES en deux blocs : $A = \widehat{A}_{FR}^{FR} + \widehat{A}_M^{FR}$. La matrice $\widehat{A}_{FR}^{FR}$ est égale à la matrice A, dans laquelle on a remplacé par des zéros tous les coefficients techniques des CI françaises en produits français.

En remplaçant $\widehat{A}_{FR}^{FR}$ par $A - \widehat{A}_M^{FR}$ dans l’équation (4b), on obtient :

$$\widehat{DF}_{FR}^{FR} = (I - A + \widehat{A}_M^{FR})\widehat{P}_{FR} = (I - A)\widehat{P}_{FR} + \widehat{A}_M^{FR}\widehat{P}_{FR} \quad (5)$$

On peut enfin multiplier à gauche par $e(I - A)^{-1}$ pour retrouver l’expression de l’empreinte carbone des produits français que l’on cherchait :

$$e(I - A)^{-1}\widehat{DF}_{FR}^{FR} = e\widehat{P}_{FR} + e(I - A)^{-1}\widehat{A}_M^{FR}\widehat{P}_{FR} \quad (6)$$

Sans modifier le résultat, on peut à présent réduire la dimension de certains termes. Le produit scalaire $e\widehat{P}_{FR}$ est égal au produit $e_{FR}P_{FR}$. Le produit matriciel $\widehat{A}_M^{FR}\widehat{P}_{FR}$ est égal au produit $A_M^{FR}P_{FR}$.

En combinant les équations (2) et (6) on obtient l’expression de l’empreinte carbone de la France qui est mobilisée pour appliquer la méthode SNAC simplifiée :

$$E^{FR} = e_{FR}(I - A_{FR}^{FR})^{-1}DF_{FR}^{FR} + e(I - A)^{-1}A_M^{FR}(I - A_{FR}^{FR})^{-1}DF_{FR}^{FR} + e(I - A)^{-1}DF_M^{FR}$$

Dans cette décomposition :

- Le premier terme représente la composante « purement domestique » de l’empreinte ;
- Le deuxième terme représente l’empreinte importée pour satisfaire les consommations intermédiaires de la production française ;
- Le troisième terme représente l’empreinte importée sous forme de produits finis qui alimentent directement la demande finale française.

Annexe 2 : tables de passage utilisées pour le calcul de l’empreinte par grands postes de demande

Les émissions associées à la consommation finale (P3) des ménages, des APU et des ISBLM sont ventilées par postes de demande à l’aide la table de passage entre catégories NACE et postes de demande suivante :

Table A2.1

Produit	Poste de demande	Coefficient	Commentaire
A01	Alimentation	1,00	produits agricoles
A02	Habitat	1,00	Bois de chauffage
A03	Alimentation	1,00	produits de la mer
B	Équipements	1,00	
C10T12	Alimentation	1,00	produits agro-alimentaires
C13T15	Équipements	1,00	habillement
C16	Équipements	1,00	
C17	Équipements	1,00	
C18	Équipements	1,00	
C19	Déplacements	0,88	Fabrication des carburants
C19	Habitat	0,12	Fabrication du fioul
C20	Équipements	1,00	
C21	Services publics	1,00	Santé
C22	Équipements	1,00	
C23	Équipements	1,00	
C24	Équipements	1,00	
C25	Équipements	1,00	
C26	Équipements	1,00	Équipements informatiques
C27	Équipements	1,00	Équipements électriques
C28	Équipements	1,00	Machines
C29	Déplacements	1,00	fabrication et entretien des véhicules
C30	Déplacements	1,00	fabrication et entretien des véhicules
C31_32	Équipements	1,00	Mobilier
C33	Équipements	1,00	Réparation et entretien
D35	Habitat	0,93	Consommation d'électricité
D35	Alimentation	0,07	Cuisson électricité
E36	Alimentation	1,00	eau alimentaire
E37T39	Habitat	0,43	traitement des déchets
E37T39	Alimentation	0,30	traitement des déchets
E37T39	Équipements	0,27	traitement des déchets
F	Habitat	1,00	Construction
G45	Déplacements	1,00	fabrication et entretien des véhicules
H49	Déplacements	1,00	Services de transports
H50	Déplacements	1,00	Services de transports
H51	Déplacements	1,00	Services de transports
H52	Déplacements	1,00	Services de transports
H53	Services marchands	1,00	Poste et courrier
I	Alimentation	0,77	Restaurants
I	Services marchands	0,23	Hotels restaurants
J58	Services marchands	1,00	Médias, communication
J59_60	Services marchands	1,00	Médias, communication

J61	Services marchands	1,00	Médias, communication
J62_63	Services marchands	1,00	Services divers
K64	Services marchands	1,00	Services divers
K65	Services marchands	1,00	Services divers
K66	Services marchands	1,00	Services divers
L	Habitat	1,00	Services immobiliers
M69_70	Services marchands	1,00	Services divers
M71	Habitat	1,00	Services immobiliers
M72	Services marchands	1,00	Services divers
M73	Services marchands	1,00	Services divers
M74_75	Services marchands	1,00	Services divers
N77	Habitat	1,00	Services immobiliers
N78	Services publics	1,00	Recherche
N79	Services marchands	1,00	Services divers
N80T82	Services marchands	1,00	Services divers
O84	Services publics	1,00	Administration, Défense, Santé
P85	Services publics	1,00	Enseignement
Q86	Services publics	1,00	Santé
Q87_88	Services publics	1,00	Action sociale
R90T92	Services marchands	1,00	Loisirs
R93	Services marchands	1,00	Loisirs
S94	Services marchands	1,00	Loisirs
S95	Équipements	1,00	Réparation et entretien
S96	Services marchands	1,00	Autres
T	Services marchands	1,00	Services divers

Les émissions dans les postes contenus dans le produit C19 sont ventilées dans les postes « déplacement » et « habitat » en fonction des consommations de carburants et de combustibles fossiles à usage de chauffage et de transport.

Les émissions dans les postes contenus dans le produit D35 sont ventilées dans les postes « habitat » et « alimentation » en fonction des consommations d'électricité à usage de chauffage, eau chaude sanitaire, usages spécifiques et de cuisson.

Les émissions dans les postes contenus dans le produit I sont ventilées dans les postes « alimentation » et « services principalement marchands » en fonction de la valeur ajoutée des sous catégories « restauration » et « hôtellerie » de la branche « hôtellerie-restauration ».

Les émissions dans les postes contenus dans le produit E37-39 sont ventilées dans les postes « alimentation », « habitat » et équipements en fonction de la nature des déchets ménagers caractérisée dans l'enquête « MODECOM » conduite par l'Ademe.

Les émissions associées aux investissements réalisés par les sociétés non financières (S11) sont affectées à différents postes de demande conformément à la table de passage suivante entre branche d'activité qui réalise l'investissement et poste de demande.

Table A2.2

Branche	Poste de demande	Coefficient
A01	Alimentation	1,00
A02	Habitat	1,00
A03	Alimentation	1,00
B	Équipements	1,00
C10T12	Alimentation	1,00
C13T15	Équipements	1,00
C16	Équipements	1,00
C17	Équipements	1,00
C18	Équipements	1,00
C19	Déplacements	0,88
C19	Habitat	0,12
C20	Équipements	1,00
C21	Services publics	1,00
C22	Équipements	1,00
C23	Équipements	1,00
C24	Équipements	1,00
C25	Équipements	1,00
C26	Équipements	1,00
C27	Équipements	1,00
C28	Équipements	1,00
C29	Déplacements	1,00
C30	Déplacements	1,00
C31_32	Équipements	1,00
C33	Équipements	1,00
D35	Habitat	0,93
D35	Alimentation	0,07
E36	Alimentation	1,00
E37T39	Habitat	0,43
E37T39	Alimentation	0,30
E37T39	Équipements	0,27
F	Habitat	1,00
G45	Déplacements	1,00
G46	Services marchands	1,00
G47	Services marchands	1,00
H49	Déplacements	1,00
H50	Déplacements	1,00
H51	Déplacements	1,00
H52	Déplacements	1,00
H53	Services marchands	1,00
I55	Services marchands	1,00
I56	Alimentation	1,00
J58	Services marchands	1,00
J59_60	Services marchands	1,00
J61	Services marchands	1,00
J62_63	Services marchands	1,00
K64	Services marchands	1,00
K65	Services marchands	1,00
K66	Services marchands	1,00

L	Habitat	1,00
M69_70	Services marchands	1,00
M71	Habitat	1,00
M72	Services marchands	1,00
M73	Services marchands	1,00
M74_75	Services marchands	1,00
N77	Habitat	1,00
N78	Services publics	1,00
N79	Services marchands	1,00
N80T82	Services marchands	1,00
O84	Services publics	1,00
P85	Services publics	1,00
Q86	Services publics	1,00
Q87_88	Services publics	1,00
R90T92	Services marchands	1,00
R93	Services marchands	1,00
S94	Services marchands	1,00
S95	Équipements	1,00
S96	Services marchands	1,00

Annexe 3 : table de correspondance utilisée pour la rétropolation des AEA avant 2008

Libellé Naf rev1	Naf rev1	Correspondance Naf rev2
Ménages autres	-	HH_HEAT_OTH
Ménages transport	-	HH_TRA
Agriculture, chasse, services annexes	01	A01
Sylviculture, exploitation forestière, services annexes	02	A02
Pêche, aquaculture	05	A03
Extraction de houille, de lignite et de tourbe	10	B
Extraction d'hydrocarbures, services annexes	11	B
Extraction de minerais d'uranium	12	B
Extraction de minerais métalliques	13	B
Autres industries extractives	14	B
Industries alimentaires	15	C10T12
Industrie du tabac	16	C10T12
Industrie textile	17	C13T15
Industrie de l'habillement et des fourrures	18	C13T15
Industrie du cuir et de la chaussure	19	C13T15
Travail du bois et fabrication d'articles en bois	20	C16
Industrie du papier et du carton	21	C17
Edition, imprimerie, reproduction	22	C18
Cokéfaction, raffinage, industries nucléaires	23	C19
Industrie chimique	24	C20 + C21
Industrie du caoutchouc et des plastiques	25	C22
Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	26	C23
Métallurgie	27	C24
Travail des métaux	28	C25
Fabrication de machines et équipements	29	C28
Fabrication de machines de bureau et de matériel informatique	30	C26
Fabrication de machines et appareils électriques	31	C27
Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication	32	C26
Fabrication d'instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	33	C26
Industrie automobile	34	C29
Fabrication d'autres matériels de transport	35	C30
Fabrication de meubles, industries diverses	36	C31_32
Récupération	37	E37T39
Production et distribution d'électricité, de gaz et de chaleur	40	D35
Captage, traitement et distribution d'eau	41	E36
Construction	45	F
Commerce et réparation automobile	50	G45
Commerce de gros et intermédiaires du commerce, excepté véhicules automobiles	51	G46
Commerce de détail et réparation d'articles domestique	52	G47

Hôtels et restaurants	55	I
Transports terrestres	60	H49
Transports par eau	61	H50
Transports aériens	62	H51
Services auxiliaires des transports	63	H52
Postes et télécommunications	64	H53
Intermédiation financière	65	K64
Assurance	66	K65
Auxiliaires financiers et d'assurance	67	K66
Activités immobilières	70	L
Location sans opérateur	71	N77
Activités informatiques	72	J62_63
Recherche et développement	73	M72
Services fournis principalement aux entreprises	74	MN sauf M72
Administration publique	75	O84
Éducation	80	P85
Santé et action sociale	85	Q86 + Q87_88
Assainissement, voirie et gestion des déchets	90	E37T39
Activités associatives	91	S94
Activités récréatives, culturelles et sportives	92	R90T92 + R93
Services personnels	93	S96
Activités des ménages en tant qu'employeurs de personnel domestique	95	T
Activités extra-territoriales	99	U