



Décomposition territoriale de l'inventaire GES

Inventaire GES Territorialisé pour 2021

**MTE/DGEC
Novembre 2023**

<i>Rédaction</i>	
	<i>Nom</i>
<i>Rédaction</i>	Jonathan HERCULE, Ingénieur d'études

<i>Vérification</i>		
	<i>Nom, Fonction au sein du Citepa</i>	<i>Date</i>
<i>Vérification</i>	Colas ROBERT	09/11/2023
<i>Approbation finale</i>	Etienne MATHIAS	10/11/2023

Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA)
 42, rue de Paradis - 75010 PARIS - Tel. 01 44 83 68 83 - Fax 01 40 22 04 83
www.CITEPA.org | infos@CITEPA.org



SOMMAIRE

Introduction.....	4
Contexte	4
Principe de l'inventaire GES territorialisé (IGT).....	5
1. Méthodologie générale	6
1.1 Emissions nationales totales	6
1.2 Territoires où répartir les émissions	11
1.3 Clés de répartition	11
1.4 Avertissement : comment lire les résultats ?	11
2. Récapitulatif des émissions par secteurs	12
2.1 Profil des émissions en Métropole et Outre-Mer	12
2.2 Synthèse des émissions par secteur PCAET	13
3. Méthodologie secteur par secteur	15
3.1 Energie.....	15
3.2 Industrie hors branche énergie	20
3.3 Déchets.....	22
3.4 Résidentiel	24
3.5 Tertiaire	25
3.6 Agriculture	27
3.7 Transport routier	29
3.8 Autres transports.....	30
3.9 UTCATF	34
4. Améliorations possibles.....	34
4.1 Répartition pluriannuelle des émissions	34
4.2 Répartition <i>top-down</i> des activités sectorielles	35
5. Résultats	36
5.1 Base de données.....	36
5.2 Tableaux de synthèse	36
6. ANNEXES.....	37
6.1 Glossaire	37
6.2 Représentation cartographique des émissions par commune	38
6.3 Comparaison régionale	47
6.4 Pour aller plus loin.....	55

Introduction

Les acronymes utilisés dans ce rapport sont détaillés en annexe.

Contexte

Les Établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) de plus de 20 000 habitants ont l'obligation de réaliser leur Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET). L'article L229-26 du code de l'environnement¹ relatif au plan climat-air-énergie territorial définit le contenu et les modalités des PCAET qui s'imposent aux intercommunalités ainsi qu'à la métropole de Lyon aux les établissements publics territoriaux et la commune de Paris). Il inclut notamment un diagnostic, comprenant une « estimation des émissions de gaz à effet de serre du territoire [...] ».

L'article R229-52² du code de l'environnement précise l'approche méthodologique du diagnostic : « les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques sont comptabilisées selon une méthode prenant en compte les émissions directes produites sur l'ensemble du territoire par tous les secteurs d'activités, en distinguant les contributions respectives de ces différents secteurs. Pour les gaz à effet de serre, sont soustraites de ces émissions directes les émissions liées aux installations de production d'électricité, de chaleur et de froid du territoire et sont ajoutées, pour chacun des secteurs d'activité, les émissions liées à la production nationale d'électricité et à la production de chaleur et de froid des réseaux considérés, à proportion de leur consommation finale d'électricité, de chaleur et de froid. L'ensemble du diagnostic et des objectifs portant sur les émissions de gaz à effet de serre est quantifié selon cette méthode. »

Selon l'Ademe, en août 2023, sur les 750 EPCI de plus de 20 000 habitants qui doivent réaliser un PCAET, 57 % ont adopté leur PCAET et 97 % ont a minima lancé la démarche³.

Secteurs PCAET : « résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agriculture, déchets, industrie hors branche énergie, branche énergie (hors production d'électricité, de chaleur et de froid pour les émissions de gaz à effet de serre, dont les émissions correspondantes sont comptabilisées au stade de la consommation) »

Unités : les pouvoirs de réchauffement globaux (PRG) à 100 ans retenus pour cette édition sont ceux du 5^e rapport d'évaluation du GIEC : CO₂ = 1 ; CH₄ = 28 ; N₂O = 265 ; SF₆ = 23 500 ; NF₃ = 16 100.

Les EPCI de plus de 20 000 habitants doivent réaliser un PCAET (Plan Climat Air Énergie Territorial) comportant un diagnostic des émissions de gaz à effet de serre (GES). Des données par défaut sont proposées ici.

¹

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000022476850/#LEGISCTA000031063405

² <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000033053557/2016-06-30>

³ <https://www.territoires-climat.ademe.fr/ressource/651-232>

Principe de l'inventaire GES territorialisé (IGT)

Contexte

L'inventaire national est réalisé par le Citepa à partir de diverses sources telles que les statistiques nationales. Des données locales/territoriales sont également utilisées par le Citepa, comme les informations des sites émetteurs les plus importants. Il est ainsi possible d'utiliser à la fois des informations déjà spatialisées et des indicateurs pour décomposer le résultat national des émissions de GES au niveau communal (pour les agréger ensuite par EPCI).

Le Ministère en charge de l'Environnement a donc chargé le Citepa d'une mission de « territorialisation » - ou « spatialisation » - de son inventaire national de GES au format SNBC/SECTEN (SECTeurs économiques et Energie). Les émissions sont spatialisées selon une résolution communale avant d'être agrégées par EPCI.

Objectif de l'Inventaire GES Territorialisé (IGT)

Cet inventaire territorialisé, dit « IGT » pour « Inventaire de Gaz à effet de serre Territorialisé » a vocation à donner les ordres de grandeurs pertinents, mais sans chercher le niveau de finesse/précision des travaux d'inventaires réalisés au niveau territorial (ex. Inventaires des OREGES - Observatoires Régionaux de l'Energie ou encore des AASQA - Association agréée de surveillance de la qualité de l'air), ou national à hautes résolutions spatiales et temporelles (projet de grande ampleur type Inventaire National Spatialisé (INS)). Il pourrait constituer un inventaire « par défaut » pour les collectivités qui n'auraient pas accès à des inventaires GES territoriaux déjà bien établis. Il pourra aussi servir à comparer des territoires entre eux, puisque tous les territoires sont estimés avec la même méthode et les mêmes données.

Cet exercice actualise le précédent, conduit en 2020 pour les années 2018 et 2016. Il présente les résultats mis à jour pour l'année 2021 et étend le périmètre au départements et régions d'outre-mer (DROM).

Il ne s'agit donc pas d'un inventaire « *bottom-up* » réalisé à un niveau territorial fin mais bien de la décomposition territoriale de l'inventaire « *top-down* » réalisé au niveau national. La somme des émissions des entités territoriales de l'IGT n'est pas complètement cohérente avec les émissions totales nationales, car elle exclut les émissions liées à la production d'électricité exportée (affectées à une commune fictive, dite étranger) et les émissions et absorptions de l'UTCATF.

Ces données par défaut sont issues d'une désagrégation de l'inventaire national de gaz à effet de serre. Elles ne remplacent pas un véritable diagnostic local, et restent des estimations, dont les hypothèses et les données sources pourraient être améliorées.

1. Méthodologie générale

Cet exercice ne consiste pas à calculer directement le bilan des émissions GES des différents territoires. Il s'agit de décomposer le bilan des émissions national au prorata des contributions des différents territoires. Cet exercice repose donc sur deux éléments cruciaux :

- le calcul des émissions nationales totales
- le choix des indicateurs pour affecter à chaque territoire sa part de ce total

1.1 Emissions nationales totales

1.1.1 L'inventaire national de GES

Chaque année, le Citepa réalise, dans le cadre de sa mission d'opérateur d'Etat pour le Ministère en charge de l'Environnement, la mise à jour de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphérique. Ainsi, chaque année, les émissions de tous les secteurs sont exhaustivement estimées, comptabilisées et rapportées officiellement, notamment dans le cadre de la Convention-Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC). Les méthodologies appliquées sont validées au niveau national, européen et international et les calculs vérifiés lors de processus d'audits. Les méthodologies s'appuient directement sur les lignes directrices du Giec (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), notamment la version de 2006⁴ ainsi que son raffinement en 2019⁵.

1.1.2 Le format de comptabilisation

Les émissions totales de la France suivent les approches de comptabilisation définies dans ce cadre, et en particulier :

- les émissions sont calculées selon une approche « nationale », c'est-à-dire que toutes les émissions ayant lieu en France sont comptabilisées. Les émissions ayant lieu à l'étranger (qu'elles soient directement ou indirectement liées aux activités de la France) sont comptabilisées dans les inventaires respectifs des pays concernés. Les émissions liées au transport international aérien, fluvial, ou maritime sont estimées mais ne sont pas incluses dans le périmètre national.
- les émissions sont réparties selon des grands secteurs d'activité définis à l'avance. En l'occurrence, au format « Secten », il s'agit des secteurs suivants : Energie, Industrie ; Résidentiel-Tertiaire ; Transports ; Déchets ; Agriculture ; Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Forêt (UTCATF). Ce découpage peut mener à de mauvaises interprétations des données, il est important de bien vérifier le périmètre exact de chaque secteur⁶.

Ces résultats d'émissions, pour la France métropolitaine, et par grand secteur, sont présentés dans les tableaux dits « au format Secten », disponibles librement sur le site internet du Citepa⁷. La mise à jour publiée en 2023, présentant les émissions jusqu'à l'année 2021, a été utilisée pour cet inventaire territorialisé sur le périmètre Métropole. Pour les DROM, les données d'émission par territoire d'Outre-Mer⁸ publiées par le Citepa en 2023 présentant les émissions jusqu'à l'année 2021 sont utilisées.

Néanmoins, l'approche PCAET appliquée pour l'inventaire territorialisé diffère légèrement de l'approche nationale : certains secteurs Secten sont rassemblés ou séparés, et, surtout, l'énergie est traitée différemment. Les émissions du secteur « Énergie » liées à la production centralisée

⁴ <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

⁵ <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/>

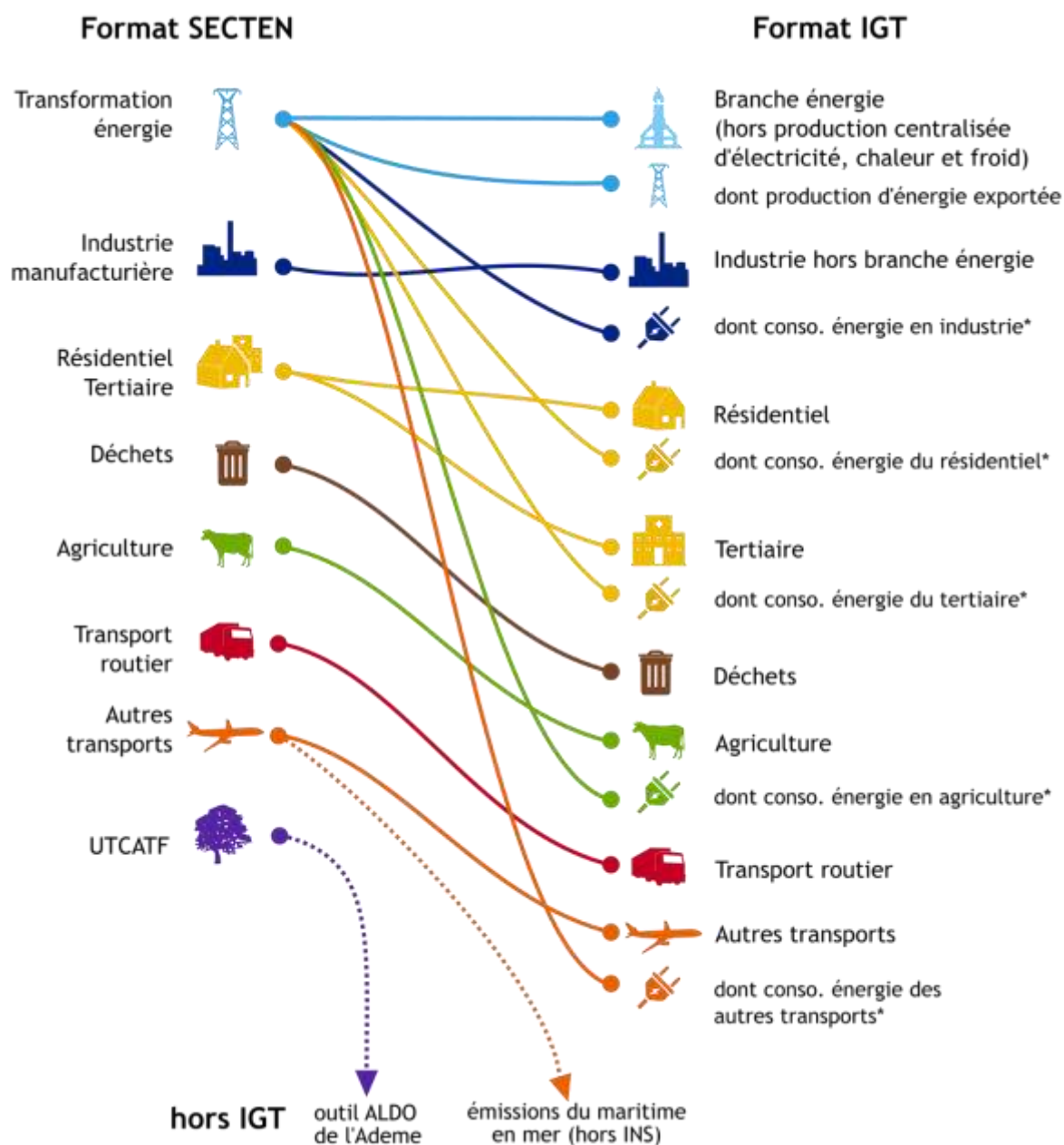
⁶ Par exemple, le secteur « Agriculture » inclut les émissions liées à l'élevage et à la production végétale (fermentation entérique, fertilisation, etc.) mais n'inclut ni les flux de carbone dans le sol des prairies (comptabilisés dans le secteur UTCATF), ni l'industrie agroalimentaire (comptabilisée dans le secteur industrie) ni les transports associés à l'agroalimentaire (comptabilisés dans le secteur Transport).

⁷ <https://www.citepa.org/fr/secten/>

⁸ <https://www.citepa.org/fr/outre-mer/>

d'électricité, de chaleur et de froid sont réparties au niveau du consommateur (voir section 3.1.1). Cette approche « consommation » diffère donc de l'approche « production » présentée dans l'inventaire Secten.

Figure 1 : Correspondance entre secteurs Secten et IGT



*émissions liées à la production centralisée d'électricité, de chaleur et de froid consommée dans le secteur en question.

Les émissions relatives à 2021, issues de l'inventaire national au format Secten du Citepa publié en 2021, sont utilisées comme point de départ. Chaque émission de chaque sous-secteur, mis en correspondance avec les secteurs PCAET, est redistribuée dans chaque commune au prorata d'indicateurs.

Tableau 1. Emissions de GES en Métropole en 2021 selon le rapportage Secten (en MtCO2e)

Secteur	Sous-secteur	CO2 (MtCO2e)	CH4 (MtCO2e)	N2O (MtCO2e)	HFC (MtCO2e)	PFC (MtCO2e)	SF6 (MtCO2e)	NF3 (MtCO2e)	Total PRG ₁₀₀ (MtCO2e)	CO2 biomasse (hors bilan, MtCO2e)
Industrie de l'énergie	Production d'électricité	15,11	0,02	0,06	0,00	0,00	0,17	0,00	15,36	0,29
	Chauffage urbain	5,84	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	5,90	3,91
	Raffinage du pétrole	6,43	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	6,45	0,00
	Transformation des combustibles minéraux solides	2,16	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,17	0,00
	Extraction et distribution de combustibles solides	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Extraction et distribution de combustibles liquides	0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
	Extraction et distribution de combustibles gazeux	0,34	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00
	Fabrication de charbon de bois par pyrolyse	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Industrie manufacturière et construction	Valorisation énergétique des déchets	6,65	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	6,73	7,11
	Chimie	17,94	0,06	0,43	0,96	0,00	0,18	0,00	19,57	0,88
	Construction	3,45	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	3,75	0,19
	Bien d'équipements, construction mécanique, électrique, électronique et matériels de transports	3,04	0,00	0,00	0,09	0,33	0,12	0,01	3,61	0,10
	Industries agro-alimentaires	8,24	0,04	0,02	0,84	0,00	0,01	0,00	9,16	1,20
	Sidérurgie et 1ère transformation des métaux ferreux, y compris fonderie	15,69	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	15,73	0,02
	Métallurgie des métaux non-ferreux	2,28	0,01	0,00	0,00	0,04	0,01	0,00	2,33	0,01
	Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	19,07	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	19,16	1,47
	Papier, carton	2,45	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	4,54
	Diverses autres industries	1,54	0,02	0,03	0,14	0,00	0,01	0,00	1,75	2,39
Traitement centralisé des déchets	Stockage des déchets	0,00	11,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,29	0,00
	Incinération sans récupération d'énergie	1,53	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	1,62	0,00
	Autres traitements des déchets solides	0,00	0,82	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00
	Traitement des eaux usées	0,00	0,14	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00
Usage des bâtiments et activités résidentiels/tertiaires	Chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson domestique	40,04	1,79	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	42,17	27,87
	Climatisation domestique	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00
	Utilisation de produits tertiaires (y.c. solvants, peintures, aérosols, anesthésie)	0,13	0,00	0,10	0,05	0,00	0,02	0,00	0,30	0,00
	Réfrigération domestique	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
	Utilisation de produits domestiques (y.c. peintures, aérosols)	0,41	0,00	0,02	0,44	0,01	0,00	0,00	0,89	0,00
	Engins (y.c. jardinage) domestiques	0,26	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,02
	Déchets et brûlage domestiques et eaux usées	0,02	2,25	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	2,45	0,00
	Autres activités domestiques (tabac et feux d'artifices)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson tertiaire	21,38	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	21,48	1,86
	Climatisation tertiaire	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00
	Réfrigération tertiaire	0,00	0,00	0,00	2,30	0,00	0,00	0,00	2,30	0,00
Agriculture / Sylviculture, hors UTCATF	Autres activités tertiaires (y.c. feux d'artifices, activités militaires, crémation)	2,13	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	2,15	0,00
	Bovins	0,00	35,75	1,71	0,00	0,00	0,00	0,00	37,46	0,00
	Porcins	0,00	2,73	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	2,76	0,00
	Volailles	0,00	0,18	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00
	Autres émissions de l'élevage	0,00	3,61	1,13	0,05	0,00	0,00	0,00	4,78	0,00
	Engrais et amendements minéraux	1,96	0,00	8,53	0,00	0,00	0,00	0,00	10,49	0,00
	Engrais et amendements organiques	0,00	0,00	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	1,43	0,00
	Pâturage	0,00	0,00	1,51	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51	0,00
	Brûlage de résidus agricoles	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
	Autres émissions des cultures	0,00	0,04	7,02	0,00	0,00	0,00	0,00	7,05	0,00
	Engins, moteurs et chaudières en agriculture	8,88	0,01	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	9,71	1,29
Transport routier	Engins, moteurs et chaudières de la sylviculture	0,45	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,03
	Voitures particulières à moteur diesel	41,80	0,00	0,54	0,42	0,00	0,00	0,00	42,75	3,04
	Voitures particulières à moteur essence	20,43	0,11	0,07	0,59	0,00	0,00	0,00	21,20	1,68
	Voitures particulières à moteur essence et GPL	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
	Voitures particulières à moteur GNV	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
	Voitures particulières à moteur électrique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Véhicules utilitaires légers à moteur diesel	15,93	0,00	0,14	0,17	0,00	0,00	0,00	16,25	1,16
	Véhicules utilitaires légers à moteur essence	2,49	0,01	0,01	0,13	0,00	0,00	0,00	2,65	0,21
	Véhicules utilitaires légers à moteur essence et GPL	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00
	Véhicules utilitaires légers à moteur GNV	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
	Véhicules utilitaires légers à moteur électrique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Poids lourds de marchandises à moteur diesel	29,59	0,01	0,28	0,22	0,00	0,00	0,00	30,10	2,15
	Poids lourds de marchandises à moteur essence	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Poids lourds de marchandises à moteur GNV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Poids lourds de marchandises à moteur électrique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Bus et cars à moteur diesel	1,83	0,00	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	1,89	0,13
	Bus et cars à moteur essence	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Bus et cars à moteur GNV	0,62	0,01	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,72	0,01
	Bus et cars à moteur électrique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Deux-roues à moteur essence	1,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07	0,09
	Deux-roues à moteur diesel	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,01
	Deux-roues à moteur électrique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Autres transports	Transport aérien français	2,63	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	2,65	0,00
	Transport fluvial de marchandises	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,01
	Transport maritime domestique	1,15	0,00	0,01	0,39	0,00	0,00	0,00	1,55	0,00
	Transport autres navigations	1,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	0,08
UTCATF	UTCATF (exclut IGT)	-22,13	0,79	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-20,33	0,00
Emetteurs non inclus dans le total France	Fluvial hors contribution nationale	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
	Transport maritime international	3,37	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	3,40	0,00
	Transport aérien hors contribution nationale	8,32	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	8,38	0,00
	Autres engins hors contribution nationale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	UTCATF hors total (exclut IGT)	0,00	3,82	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	0,00

Source : Citepa, 2023. Chiffres Secten édition 2023. <https://www.citepa.org/fr/secten/>

Tableau 2. Emissions de GES dans les DOM en 2021 selon le rapportage Secten (en ktCO2e)

Secteur	Sous-secteur	CO2 (ktCO2e)	CH4 (ktCO2e)	N2O (ktCO2e)	HFC (ktCO2e)	PFC (ktCO2e)	SF6 (ktCO2e)	NF3 (ktCO2e)	Total PRG ₁₀₀ (ktCO2e)	CO2 biomasse (hors bilan, ktCO2e)
Industrie de l'énergie	Production d'électricité	4406,3	14,1	33,3	0,1	0,0	2,4	0,0	4456,2	1228,8
	Chauffage urbain	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Raffinage du pétrole	72,3	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	72,6	0,0
	Transformation des combustibles minéraux solides	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Extraction et distribution de combustibles solides	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Extraction et distribution de combustibles liquides	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Extraction et distribution de combustibles gazeux	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Fabrication de charbon de bois par pyrolyse	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Valorisation énergétique des déchets	47,8	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	48,4	62,4
Industrie manufacturière et construction	Chimie	0,0	0,0	0,0	59,1	0,0	0,0	0,0	59,1	0,0
	Construction	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Bien d'équipements, construction mécanique, électrique, électronique et matériels de transports	1,6	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0
	Industries agro-alimentaires	0,0	0,0	5,2	75,9	0,0	0,0	0,0	81,2	0,0
	Siderurgie et 1ère transformation des métaux ferreux, y compris fonderie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Métallurgie des métaux non-ferreux	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0
	Papier, carton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Diverses autres industries	201,5	0,6	0,6	3,5	0,0	0,0	0,0	206,2	81,1
	Stockage des déchets	0,0	963,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	963,0	0,0
Traitement centralisé des déchets	Incinération sans récupération d'énergie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Autres traitements des déchets solides	0,0	16,6	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	0,0
	Traitement des eaux usées	0,0	0,0	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9	0,0
Usage des bâtiments et activités résidentiels/tertiaires	Chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson domestique	152,5	24,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	178,4	155,0
	Climatisation domestique	0,0	0,0	0,0	70,7	0,0	0,0	0,0	70,7	0,0
	Utilisation de produits tertiaires (y.c. solvants, peintures, aérosols, anesthésie)	0,0	0,0	3,2	0,2	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0
	Réfrigération domestique	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0
	Utilisation de produits domestiques (y.c. peintures, aérosols)	10,9	0,0	0,7	12,4	0,0	0,0	0,0	24,0	0,0
	Engins (y.c. jardinage) domestiques	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Déchets et brûlage domestiques et eaux usées	0,0	172,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	172,2	0,0
	Autres activités domestiques (tabac et feux d'artifices)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson tertiaire	33,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	1,1
	Climatisation tertiaire	0,0	0,0	0,0	79,6	0,0	0,0	0,0	79,6	0,0
	Réfrigération tertiaire	0,0	0,0	0,0	213,7	0,0	0,0	0,0	213,7	0,0
	Autres activités tertiaires (y.c. feux d'artifices, activités militaires, crémation)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	Bovins	0,0	229,3	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	246,0	0,0
	Porcins	0,0	43,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	43,9	0,0
	Volailles	0,0	3,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0
	Autres émissions de l'élevage	0,0	28,9	15,7	3,4	0,0	0,0	0,0	47,9	0,0
	Engrais et amendements minéraux	0,0	0,0	81,9	0,0	0,0	0,0	0,0	81,9	0,0
	Engrais et amendements organiques	0,0	0,0	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	14,2	0,0
	Pâturage	0,0	0,0	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0
	Brûlage de résidus agricoles	0,0	1,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0
	Autres émissions des cultures	0,0	0,4	64,5	0,0	0,0	0,0	0,0	64,9	0,0
	Engins, moteurs et chaudières en agriculture	32,8	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	35,5	0,0
	Engins, moteurs et chaudières de la sylviculture	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Voitures particulières à moteur diesel	1205,8	0,1	15,1	16,2	0,0	0,0	0,0	1237,2	0,0
	Voitures particulières à moteur essence	1151,2	3,9	4,6	23,3	0,0	0,0	0,0	1183,0	0,0
Transport routier	Voitures particulières à moteur essence et GPL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Voitures particulières à moteur GNV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Voitures particulières à moteur électrique	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Véhicules utilitaires légers à moteur diesel	581,1	0,0	5,7	9,1	0,0	0,0	0,0	595,9	0,0
	Véhicules utilitaires légers à moteur essence	4,8	0,0	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	12,1	0,0
	Véhicules utilitaires légers à moteur essence et GPL	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
	Véhicules utilitaires légers à moteur GNV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Véhicules utilitaires légers à moteur électrique	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Poids lourds de marchandises à moteur diesel	458,0	0,1	3,5	16,4	0,0	0,0	0,0	478,1	0,0
	Poids lourds de marchandises à moteur essence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Poids lourds de marchandises à moteur GNV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Poids lourds de marchandises à moteur électrique	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Bus et cars à moteur diesel	34,9	0,0	0,3	1,7	0,0	0,0	0,0	36,9	0,0
	Bus et cars à moteur essence	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
	Bus et cars à moteur GNV	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0
	Bus et cars à moteur électrique	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Deux roues à moteur essence	30,7	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	31,2	0,0
	Deux roues à moteur diesel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Deux roues à moteur électrique	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres transports	Transport aérien français	1133,7	0,1	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1141,9	0,0
	Transport fluvial de marchandises	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Transport maritime domestique	178,4	0,5	1,2	17,7	0,0	0,0	0,0	197,9	0,0
	Transport autres navigations	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
UTCATF	UTCATF (exclut IGT)	2876,8	326,5	74,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3278,2	0,0
Emetteurs non inclus dans le total France	Fluvial hors contribution nationale	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Transport maritime international	117,9	0,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	119,0	0,0
	Transport aérien hors contribution nationale	34,4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6	0,0
	Autres engins hors contribution nationale	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0
	UTCATF hors total (exclut IGT)	46,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,4	0,0

Source : Citepa, 2023. Données d'émission par territoire d'Outre-Mer édition 2023. <https://www.citepa.org/fr/outre-mer/>
 DROM : Guadeloupe, Guyane, La Réunion, Martinique, Mayotte

L'ensemble des méthodes et données sources utilisées pour estimer les émissions de GES nationales, par secteur, sont présentées de manière détaillée dans le rapport méthodologique du Citepa « Ominea » (Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France). La dernière édition (2021) de ce rapport est téléchargeable librement sur le site du Citepa à l'adresse suivante : <https://www.citepa.org/fr/omine/>

Le tableau suivant, issu du rapport Ominea, présente un aperçu des données sources utilisées pour estimer les émissions nationales par grand secteur :

Tableau : Sources principales utilisées dans l'inventaire national de GES.

Secteur	Type de données	Organisme actuel émetteur des données
Energie	Bilan de l'énergie Consommations d'énergie en France Consommation et ventilation des produits pétroliers à usage non énergétique Consommations d'énergie dans l'industrie. Consommations d'énergie dans le résidentiel et le tertiaire Consommation d'énergies renouvelables dans l'industrie et le résidentiel/tertiaire Bilan de la pétrochimie	Ministère chargé de l'environnement (CGDD) et Ministère chargé de l'industrie
	Déclarations annuelles des rejets polluants de certaines installations classées	Ministère chargé de l'environnement (DGPR)
	Consommations d'énergie dans les industries agricoles et alimentaires (IAA)	Ministère chargé de l'agriculture et de la pêche (SSP)
	Comptes des transports de la nation Statistiques du transport maritime Statistiques du transport aérien	Ministère chargé des transports (CGDD, DGITM, DGAC)
	Déclarations des rejets polluants de certaines installations classées	Ministère chargé de l'environnement (DGPR)
Procédés industriels	Production des IAA. - Enquêtes de branches	Ministère chargé de l'agriculture et de la pêche (SSP)
	Statistiques industrielles	INSEE
	Inventaire des fluides frigorigènes	Ademe / Mines ParisTech
Utilisation de solvants et autres produits	Déclarations des rejets polluants de certaines installations classées	Ministère chargé de l'environnement (DGPR)
	Production, imports et exports, consommation de peinture/encre/colle	INSEE
Agriculture	Statistiques agricoles Caractérisation des modes d'élevage (mode de gestion des déjections, bâtiments), caractérisation des pratiques culturales Facteurs d'émission	Service de la statistique et de la prospective (SSP) du Ministère de l'agriculture, Inrae
UTCATF	Statistiques forestières Utilisation du territoire Récolte de bois et production de sciages	Service de la statistique et de la prospective (SSP) du Ministère de l'agriculture
	Accroissement et stocks forestiers en métropole	IFN
	Température/rayonnement solaire global	Réseau RenEcofor/ONF
Déchets	Inventaire des installations de traitement des déchets ménagers et assimilés Statistiques déchets de soins à risques Statistiques déchets industriels	Ademe et Ministère chargé de l'environnement (DGPR)
	Déclarations des rejets polluants Surveillance dioxines/métaux lourds des usines d'incinération	Ministère chargé de l'environnement (DGPR)

Source : Citepa, Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France (Ominea), 20e édition, mai 2023, téléchargeable librement sur : <https://www.citepa.org/fr/omine/>

Ce rapport présente la méthode de répartition, par commune, des émissions calculées au préalable au niveau national. Pour connaître les méthodes et données sources de cet inventaire national, le rapport méthodologique « Ominea » est téléchargeable sur le site du Citepa.

1.2 Territoires où répartir les émissions

Les émissions de gaz à effet de serre sont réparties par territoire. Au lieu de directement les répartir par EPCI, elles sont d'abord réparties par commune. Les communes utilisées correspondent aux communes Insee au 1^{er} janvier 2021⁹, soit 34 839 communes en Métropole et 129 communes dans les DROM (Guadeloupe, Guyane, La Réunion, Martinique, Mayotte). Les arrondissements de Paris, Lyon et Marseille sont comptabilisés au sein d'une commune unique (resp. 75056, 69123, 13055). Pour les EPCI, la liste et leur composition communale associée prises en compte sont celles en vigueur au 1^{er} janvier 2021 également¹⁰, soit 1 232 EPCI en Métropole et 23 EPCI dans les DROM.

1.3 Clés de répartition

Certaines émissions sont connues par site émetteur, dans le cadre du Système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQUE). Ces émissions sont directement affectées à la commune du site en question. Pour le solde de ces sous-secteurs, et pour les autres secteurs ne comprenant pas de sites SEQUE, des clés de répartition par commune sont utilisées.

Chaque clé de répartition, basée sur un ou plusieurs indicateurs, est calculée par commune. Certains indicateurs sont déjà disponibles à cette échelle, d'autres sont disponibles à des échelles moins fines (ex : département, région), et dans ce cas une clé de répartition communale est reconstituée en réaffectant l'indicateur départemental ou régional au sein de chacune des communes composant ce département/cette région, au prorata d'un indicateur (par exemple sa population).

Les clés de répartition se présentent sous la forme d'une valeur de 0 à 1. Pour chaque commune, il suffit de multiplier le total des émissions d'un sous-secteur par cette clé pour obtenir les émissions de ce sous-secteur pour chaque commune.

1.4 Avertissement : comment lire les résultats ?

Ces émissions par territoire ne sont pas les quantités de GES réellement émises sur le territoire. Les résultats présentés sont une estimation, selon une approche qu'il est toujours possible d'améliorer, fournie pour information à défaut d'un calcul spécifique au territoire en fonction de données plus précises.

Par ailleurs, il convient d'être prudent dans la lecture des résultats, notamment pour ce qui est des émissions dites « *hors total* » qui peuvent être affichées à part, sans être additionnées aux émissions des autres secteurs.

Les résultats par territoire sont présentés par grand secteur d'émission, y compris avec des secteurs dit « hors totaux ». Il convient de bien lire ce rapport pour bien interpréter les résultats.

⁹ <https://www.insee.fr/fr/information/5057840>

¹⁰ <https://www.insee.fr/fr/information/2510634>

2. Récapitulatif des émissions par secteurs

2.1 Profil des émissions en Métropole et Outre-Mer

Pour cette édition de l'IGT, les émissions des DROM ont également été réparties par commune en utilisant une approche similaire à celle de la Métropole et, lorsqu'elles étaient disponibles, les mêmes sources de données ont été mobilisées. Ces données utilisées pour la construction des clés d'allocation sont présentées par secteurs dans les sections suivantes.

La figure ci-dessous montre la répartition des émissions de GES selon les différents territoires couverts par l'IGT (Figure 2). On constate que la répartition sectorielle des émissions est très différente entre les DROM et la Métropole. Ainsi, les émissions liées à la production d'énergie ont un poids nettement plus élevé dans les DROM (29 %) qu'en Métropole (10%). En revanche les émissions des secteurs industriels sont moindres (2 %) comparés à la Métropole (20 %). En Métropole, les secteurs agricoles et résidentiel/tertiaire ont un poids significatif dans les émissions (38 %) comparé aux DROM. Le secteur des transports est dans les deux cas le premier secteur émetteur, comptabilisant près du tiers des émissions de GES. Enfin le secteur des terres, qui sort du périmètre de l'IGT, est un puit net en Métropole tandis qu'il représente une source en Outre-Mer notamment en Guyane.

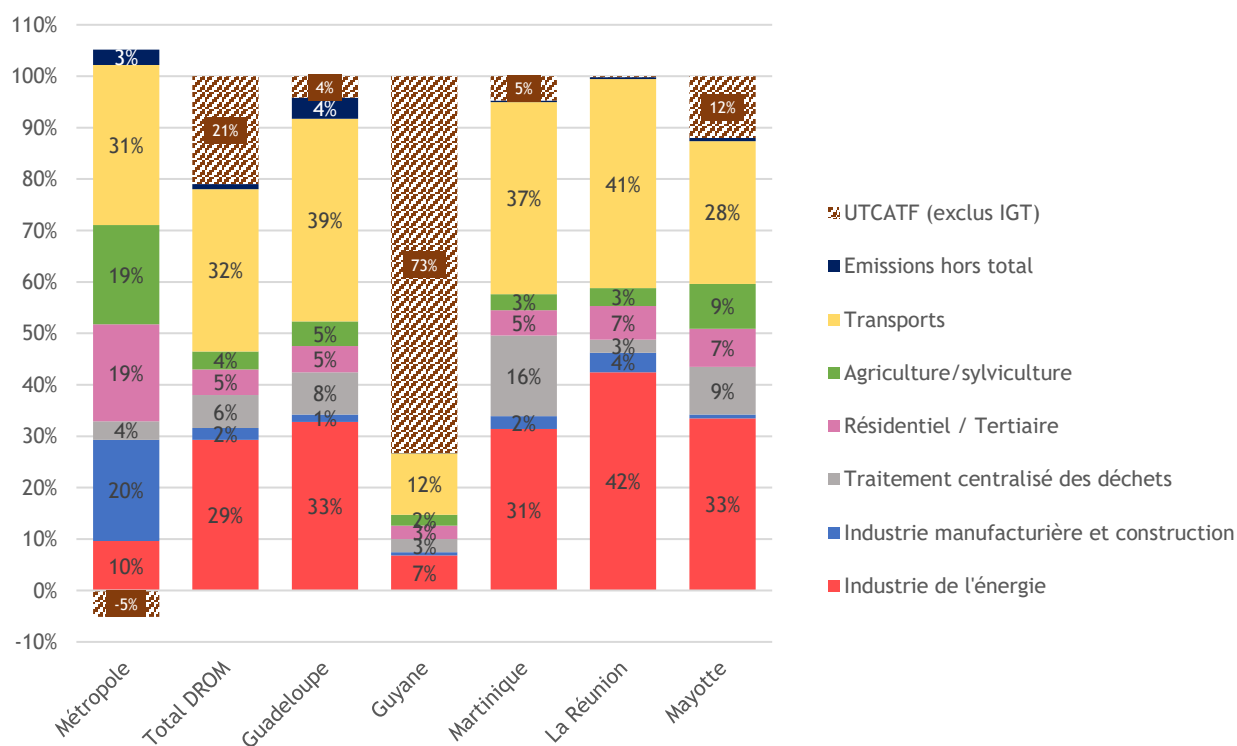


Figure 2. Répartition des émissions de GES par secteur Secten en 2021. Source : Citepa, 2023.

2.2 Synthèse des émissions par secteur PCAET

Les secteurs de l'inventaire sont subdivisés en autant de sous-secteurs que nécessaire pour la spatialisation. En effet, un secteur de l'inventaire peut être spatialisé en partie sur des sites ponctuels et en partie sur un autre indicateur surfacique par exemple. Une clé d'allocation a été affectée à chaque sous-secteur Secten (Tableau 1 & Tableau 2) pour répartir les émissions. L'objectif a été, autant que possible, de trouver une clé spécifique pour chacun de ces sous-secteurs toutefois, dans certains cas et en l'absence d'une information de meilleure qualité, une clé par défaut a été utilisée pour répartir les émissions (souvent la population communale). Parfois, une information spatiale est disponible à un niveau plus agrégé que la commune (ex. le parc de véhicule par type est disponible au niveau départemental) et permet une première répartition ensuite affecté d'une clé communale supplémentaire. Ensuite les émissions sont réaffectées par grand secteur PCAET.

2.2.1 Synthèse des émissions de GES en Métropole

Le tableau ci-dessous résume les émissions de GES de la Métropole. Les sites SEQE, pour lesquels le Citepa dispose de données d'émissions et de localisation précises représentent 59 MtCO₂e à répartir (hors production d'électricité) soit environ 14 % des émissions nationales. Les exportations d'électricité, estimées à 2 MtCO₂e sont retranchées du total à répartir. Les émissions associées aux importations d'électricité ne sont pas estimées dans le cadre de cet exercice.

Le CO₂ issu de la combustion de la biomasse, émis au sein des secteurs étudiés, est comptabilisé hors bilan CO₂ du secteur. En effet, l'émission de CO₂ a déjà été comptabilisée une fois, dans le secteur UTCATF, au moment de la récolte de biomasse (par exemple : bois en forêt). Compter le CO₂ une autre fois lors de sa combustion équivaut à un double compte de l'émission au niveau du total national.

Par souci d'information, ces émissions de CO₂ biomasse sont tout de même présentées dans le tableau ci-dessous.

A noter : tout comme le reste des émissions de GES, les émissions de CO₂ biomasse liées à la production d'électricité et de chaleur ont été réparties aux différents secteurs consommateurs (industrie, résidentiel, tertiaire, autres transports, agriculture) au prorata de leur consommation d'électricité et de chaleur.

Secteur PCAET	Total CO ₂ e (Mt CO ₂ e)	%SEQE	CO ₂ biomasse (MtCO ₂ e, hors bilan)
Energie	9,9	87%	0,0
Industrie (hors prod. centr. d'énergie)	83,7	60%	12,6
Résidentiel	54,1	0%	29,3
Tertiaire	32,8	0%	2,8
Déchets	20,9	0%	7,1
Routier	116,9	0%	8,5
Autres transports	6,0	0%	0,1
Autres transports internationaux	11,8	0%	0,0
Agriculture	76,2	0%	1,3
Total hors export d'électricité	412,5	14%	61,7
<i>Exportations d'électricité</i>	<i>2,0</i>	<i>0%</i>	<i>0,0</i>

2.2.2 Synthèse des émissions de GES en Outre-Mer

Les émissions de GES des DROM par grand secteur PCAET sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les émissions des sites SEQE hors production d'électricité sont situés en Martinique et ne représentent que 0,6% du total des émissions de GES des DROM et 9 % des émissions du secteur de l'industrie. Aucune exportation d'électricité n'est recensée dans les bilans SDES de l'énergie des DROM.

Secteur PCAET	Total CO2e (MtCO2e)	%SEQE	CO2 biomasse (MtCO2e, hors bilan)
Energie	0,0	0%	0,0
Industrie (hors prod. centr. d'énergie)	0,8	9%	0,0
Résidentiel	2,5	0%	0,2
Tertiaire	2,2	0%	0,2
Déchets	1,0	0%	0,0
Routier	3,6	0%	0,0
Autres transports	1,3	0%	0,0
Autres transports internationaux	0,2	0%	0,0
Agriculture	0,6	0%	0,0
Total hors export	12,0	1%	0,4
<i>Exportation d'électricité</i>	<i>0,0</i>	<i>0%</i>	<i>0,0</i>

3. Méthodologie secteur par secteur

3.1 Energie

La méthodologie de répartition des émissions employée dans le secteur de l'énergie est la même pour la Métropole et l'Outre-Mer.

3.1.1 Production centralisée d'électricité et de chaleur (répartie au prorata des consommations)

La production centralisée d'électricité et de chaleur représente 5 % des émissions de GES en Métropole et 36 % des émissions dans les DROM en 2021.

Electricité produite et consommée en France

Il s'agit de répartir les émissions liées à la production nationale d'électricité et de chaleur (qui correspond au sous-secteur « Chauffage urbain » de l'inventaire) à l'endroit de sa consommation. Il ne s'agit pas de calculer directement des émissions à partir de la consommation locale. En effet l'énergie consommée en France peut provenir en partie de l'étranger, et donc générer des émissions à l'étranger. La consommation n'est donc utilisée que comme clé de répartition des émissions (déjà connues).

Une première étape consiste à répartir les émissions nationales de production centralisée d'électricité et de chaleur au niveau des grands secteurs consommateurs. Cette répartition se fait à l'aide des bilans d'énergie régionaux¹¹ qui fournissent, pour 2021, la consommation finale d'électricité et de chaleur commercialisée dans l'industrie, le transport, le résidentiel, le tertiaire et l'agriculture. Les données 2020 ont été utilisées pour les DROM, la publication des résultats 2021 n'étant pas disponible à la mise en œuvre des données.

Les clés de répartition sont indiquées dans chaque secteur ci-après (par exemple « *Prod. d'élec. consommée en Résidentiel* » ou « *Prod. chaleur consommée en Tertiaire* »). La production centralisée d'électricité est répartie dans 5 secteurs consommateurs : industrie, résidentiel, tertiaire, autres transports, agriculture. La production centralisée de chaleur est répartie dans 4 secteurs consommateurs : industrie, résidentiel, tertiaire, agriculture.

Electricité produite en France, exportée et consommée à l'étranger

D'après le bilan de l'énergie¹², 13 % de l'électricité produite a été exportée en 2021. Les émissions associées à cette production d'électricité non consommée en France sont affectées à une commune fictive.

Le secteur Energie de l'inventaire national ne correspond pas au secteur « Branche Energie » dans l'approche PCAET appliquée ici. Les émissions liées à la production centralisée d'électricité et de chaleur sont affectées au territoire de consommation.

¹¹ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-regionales-de-production-et-de-consommation-finale-de-lenergie>

¹² <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-energetique-de-la-france-pour-2021>

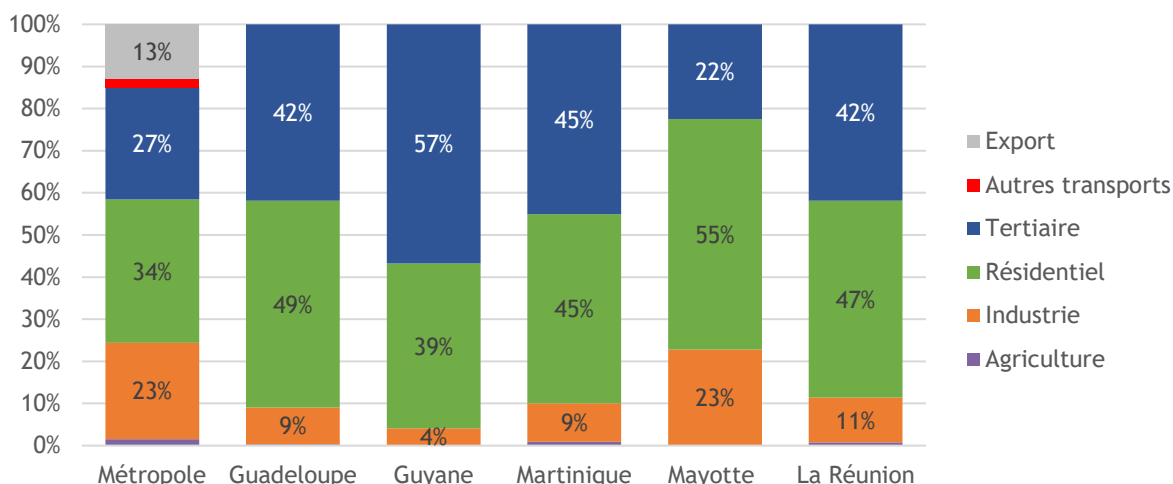


Figure 3. Débouchés de la production d'électricité par grand secteur en France. Données 2021 pour la métropole, données 2020 pour les DROM. Source : SDES

3.1.2 Branche énergie (hors production centralisée d'électricité et de chaleur)

La branche énergie représente 2 % des émissions de GES de la Métropole et se décompose en plusieurs sous-secteurs :

- Le raffinage du pétrole
- L'extraction et la distribution de combustibles solides, liquides et gazeux
- La transformation des combustibles minéraux solides en sidérurgie
- La fabrication de charbon de bois par pyrolyse

Pour ce secteur, aucune émission liée à la consommation d'électricité ou de chaleur n'est comptabilisée. Dans le cadre de cet exercice, les émissions associées à la valorisation énergétique des déchets sont rapportées dans la catégorie « Déchets » bien qu'elles soient rapportées dans le secteur énergie dans le format de rapportage Secten.

3.1.2.1 Emissions issues des sites SEQE

Pour certains sous-secteurs de la branche énergie, des émissions de CO₂ sont disponibles dans le cadre du SEQE. Ces déclarations sont disponibles sur le site de la Commission Européenne¹³. Ces émissions sont directement affectées à la commune de chaque site.

En Métropole les sites SEQE représentent 67 % des émissions de la branche industrie soit 6,6 MtCO₂e.

¹³ <https://ec.europa.eu/clima/ets/oha.do?form=oha&languageCode=en&account.registryCodes=FR&accountHolder=&installationIdentifier=&installationName=&permitIdentifier=&mainActivityType=-1&search=Search&searchType=oha¤tSortSettings=>

Tableau 3. Emissions de GES de la branche énergie par catégorie et part du SEQE en Métropole en 2021

Catégorie	Emissions totales (MtCO2e)	SEQE (MtCO2e)	Solde (MtCO2e)	%SEQE
Raffinage du pétrole	6,45	6,35	0,09	99%
Extraction et distribution de combustibles gazeux	1,20	0,26	0,94	22%
Extraction et distribution de combustibles liquides	0,10	0,00	0,10	0%
Transformation des combustibles minéraux solides	2,17	2,06	0,10	95%
Total Métropole	9,92	8,68	1,24	88%

En Outre-Mer, les sites SEQE représentent 100 % des émissions de la branche industrie soit 0,07 MtCO2e.

Tableau 4. Emissions de GES de la branche énergie par catégorie et part du SEQE dans les DROM en 2021

Catégorie	Emissions totales	SEQE	Solde	%SEQE
Raffinage du pétrole	0,07	0,07	0,00	100%
Extraction et distribution de combustibles liquides	0,00	0,00	0,00	0%
Total Outre-Mer	0,07	0,07	0,00	100%

3.1.2.2 Solde

Le solde d'émissions de GES de la branche énergie (3,3 MtCO2e) est réparti au moyen d'un indicateur lié aux données de l'emploi industriel, par secteur d'activité et par commune, extraites du Fichier localisé des rémunérations et de l'emploi salarié (Flores) produit par l'Insee¹⁴ pour l'année 2021.

Plusieurs traitements sont réalisés afin d'établir la clé d'allocation des émissions sur la base de ces données.

Avant de mobiliser les données de la base Flores, il est nécessaire de retrancher l'emploi des sites SEQE comptabilisés dans la section précédente. Ces données ne sont toutefois pas accessibles directement et sont donc estimées sur la base des données Flores.

Le nombre d'emploi et d'établissements actifs par commune et par branche d'activité est fourni directement par les données de la base Flores. A chaque catégorie d'activité est affecté un sous-secteur Secten selon la correspondance suivante :

¹⁴ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4991205?sommaire=4991210>

Tableau 5. Correspondance utilisée entre les secteurs Secten et Insee (Flores)

Sous-secteur Secten	Code FLORES	Libellé FLORES
Bien d'équipements, construction mécanique, électrique, électronique et matériels de transports	CI	Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques
	CJ	Fabrication d'équipements électriques
	CK	Fabrication de machines et équipements n.c.a.
	CL	Fabrication de matériels de transport
Chimie	CE	Industrie chimique
	CF	Industrie pharmaceutique
Construction	FZ	Construction
Industries agro-alimentaires	CA	Fabrication de denrées alimentaires, de boissons et de produits à base de tabac
Extraction et distribution de combustibles solides, liquides et gazeux ; Raffinage du pétrole ; Transformation de combustibles minéraux solides ; Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	BZ	Industries extractives
	CD	Cokéfaction et raffinage
	DZ	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné
Papier, carton	CC	Travail du bois, industries du papier et imprimerie
Sidérurgie, Métallurgie des métaux ferreux et non-ferreux	CH	Métallurgie et fabrication de produits métalliques à l'exception des machines et des équipements
Diverses autres industries	CB	Fabrication de textiles, industries de l'habillement, industrie du cuir et de la chaussure
	CG	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique ainsi que d'autres produits minéraux non métalliques
	CM	répa. & inst. de mach.

Ainsi pour chaque commune et chaque catégorie Secten, un nombre d'emploi moyen par établissement est calculé et affecté aux sites SEQE présents dans la commune.

Le nombre d'emploi des sites SEQE est ensuite retranché des emplois totaux par commune et branche d'activité pour construire la clé d'allocation. Lorsque le nombre d'emploi estimé pour les sites SEQE de la commune est supérieur au total rapporté dans la commune, l'hypothèse est faite que tous les emplois de la branche sont situés dans les sites SEQE.

Cette allocation par branche d'activité (Tableau 5) constitue une amélioration par rapport aux précédentes éditions de l'IGT qui ne considéraient que l'emploi industriel total par commune pour répartir le solde des émissions de la branche énergie. A titre d'exemple, les émissions de l'industrie chimique sont désormais allouées au prorata de l'emploi dans les industries chimiques et pharmaceutiques ; celles des industries agroalimentaires au prorata des emplois des industries agroalimentaires, etc.

A noter : Mayotte est exclue du périmètre de la base Flores. La répartition des émissions est donc réalisée au prorata de la population communale pour ce territoire.

Sous-secteur	Clé de répartition
Raffinage du pétrole	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi
Transformation des CMS	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi
Extr. et distrib. de combustibles solides	Emploi industriel par branche et par commune (pas de site SEQE)
Extr. et distrib de combustibles liquides	Emploi industriel par branche et par commune (pas de site SEQE)
Extr. et distrib de combustibles gazeux	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi
Autres secteurs de la transf. d'énergie	Emploi industriel branche et par commune (pas de site SEQE)

3.2 Industrie hors branche énergie

3.2.1 Emissions issues des sites SEQE

Le secteur *Industrie hors branche énergie* se décompose en plusieurs sous-secteurs :

- « chimie » : chimie organique, non organique et divers incluant entre autres la production d'acide sulfurique, nitrique, glyoxylique, d'ammoniac, la fabrication de peinture, etc.,
- « construction » incluant notamment les chantiers et BTP, les stations d'enrobage, etc.,
- « biens d'équipements, matériels de transport » : biens d'équipements, construction mécanique, électrique, électronique et matériels de transports incluant en particulier la fabrication de composants électroniques, la fabrication d'accumulateurs, etc.,
- « agro-alimentaire » incluant par exemple la fabrication de pain, la production de sucre et de farine, etc.,
- « métallurgie des métaux ferreux » incluant par exemple le chargement des hauts fourneaux, les laminoirs, etc.,
- « métallurgie des métaux non ferreux » dont la production de plomb, de zinc, d'aluminium, etc.,
- « minéraux non métalliques et matériaux de construction » intégrant entre autre la production de verre, de ciment, de chaux, etc.,
- « papier, carton » incluant par exemple la fabrication de pâte à papier, etc.,
- « autres industries manufacturières » : autres secteurs de l'industrie et non spécifié, qui intègrent en particulier le travail du bois, l'imprimerie, le tannage du cuir, etc.

Les sites SEQE représentent 65% des émissions de l'industrie en Métropole et 0,2 % dans les DROM (un site en Martinique).

Pour ces sous-secteurs, les émissions de CO₂ (mais aussi les émissions de N₂O et PFC de certains sites) déclarées sont affectées à la commune de chaque site.

Tableau 6. Emissions de GES de la branche industrie et part du SEQE en Métropole en 2021

	Emissions totales	SEQE	Solde	%SEQE
Chimie	19,57	9,39	10,19	48%
Construction	3,75	0,03	3,73	1%
Bien d'équipements, construction mécanique, électrique, électronique et matériels de transports	3,61	0,41	3,20	11%
Industries agro-alimentaires	9,16	4,53	4,63	49%
Métallurgie des métaux non-ferreux	2,33	1,86	0,47	80%
Sidérurgie et 1ère transformation des métaux ferreux, y compris fonderie	15,73	14,61	1,12	93%
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	19,16	16,82	2,34	88%
Papier, carton	2,53	1,71	0,82	68%
Diverses autres industries	1,75	0,93	0,82	53%
Total Métropole	77,60	50,30	27,31	65%

Pour répartir les émissions industrielles, des données par site, issues du système européen d'échange de quotas d'émissions (SEQE), sont en partie utilisées.

3.2.2 Solde des émissions de l'industrie

Le solde d'émissions de CO₂ de l'industrie ainsi que le solde d'émissions des autres GES (CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆, NF₃) est réparti selon le même indicateur d'emploi que celui décrit dans la section sur l'énergie (3.1.2.2).

Sont comptabilisées également au sein du secteur les émissions liées à sa consommation d'électricité et de chaleur. La première étape consiste à établir des indicateurs de consommations régionales sectorielles à partir des bilans d'énergie régionaux (cf. Figure 3).

Pour répartir les consommations d'électricité au sein d'une région et d'un secteur, les données de consommations d'électricité par secteur (résidentiel, tertiaire, industriel, agricole) par commune produites par l'Agence ORE sont utilisées¹⁵. Ces données sont disponibles pour les 2011 à 2021.

Pour répartir les consommations de chaleur au sein d'une région et d'un secteur, les données de livraisons totales annuelles de chaleur par secteur d'activité (agriculture, industrie, tertiaire, résidentiel) mises à disposition par le SDES sont utilisées¹⁶.

Sous-secteur	Clé de répartition
Prod. d'élec. consommée en Industrie	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Consommations par commune d'électricité par secteur, Agence ORE (2021)
Prod. chaleur consommée en Industrie	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Données de livraison de chaleur par commune par secteur, SDES (2021)
Chimie	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi de la branche
Construction	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi de la branche
Biens d'équipements, matériels de transport	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi de la branche
Agro-alimentaire	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi de la branche
Métallurgie des métaux ferreux	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi de la branche
Métallurgie des métaux non-ferreux	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi de la branche
Minéraux non-métalliques, matériaux de construction	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi de la branche
Papier, carton	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi de la branche
Autres industries manufacturières	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi de la branche

A noter : Mayotte est exclue du périmètre de la base Flores. La répartition du solde des émissions est donc réalisée au prorata de la population communale.

¹⁵ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/consommation-annuelle-deelectricite-et-gaz-par-commune-et-par-secteur-dactivite/>

¹⁶ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-locales-de-consommation-denergie>

3.3 Déchets

Les déchets solides générés par les ménages, les collectivités et les entreprises (industries, commerces, installations agricoles, etc.) sont éliminés au travers des filières de traitement suivantes :

- Le stockage en Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND),
- L'incinération (déchets non dangereux, déchets industriels dangereux, déchets de soins, boues, etc.) et le brûlage (déchets agricoles, feux de déchets verts),
- Les procédés biologiques (compostage, méthanisation),
- Le tri en vue de la valorisation (aucune émission associée dans l'inventaire national).

Ces différents procédés de traitement de déchets engendrent des rejets atmosphériques parfois significatifs de gaz à effet de serre comme le CH₄ des Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND). Les émissions de N₂O quant à elles proviennent principalement du traitement des eaux usées et du compostage des déchets. Chaque sous-secteur du secteur Déchets fait l'objet d'une approche spécifique.

Pour le stockage de déchets, l'indicateur des quantités stockées par commune (décharges), issu des données de l'Ademe (enquête ITOM) est utilisé. Les données sont disponibles pour l'année 2020. Ainsi, les émissions de GES de l'année 2021 sont allouées au prorata des quantités stockées par commune lors de la dernière enquête réalisée, 2020.

Pour l'incinération des déchets dangereux et des déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI), les émissions (de l'année 2021) par site d'incinération issues des déclarations sur la plateforme GERP sont utilisées comme indicateur de répartition des émissions totales des GES des incinérateurs. Pour cette édition, les émissions de l'incinération avec récupération d'énergie sont comptabilisées dans le secteur Déchets. En ce qui concerne, l'incinération des déchets ménagers et assimilés avec récupération d'énergie, les émissions sont réparties sur le territoire au prorata des tonnages traités. Ces tonnages sont issus de la même enquête que pour le stockage, l'enquête ITOM dont la dernière édition concerne l'année 2020.

Les émissions issues du traitement biologique des déchets (compostage industriel et méthanisation des déchets ménagers) sont également spatialisées sur la base de l'enquête ITOM de l'ADEME. Par conséquent, les émissions de l'année 2021 sont allouées au prorata des quantités stockées par commune lors de la dernière enquête réalisée, 2020.

Le traitement des eaux usées est divisé en trois sous-secteurs :

- Le traitement des eaux industrielles : les émissions de GES sont réparties par commune au prorata des volumes rejetés, connus à partir des déclarations de GERP (année 2021).
- Le traitement des eaux dans les stations d'épuration : les émissions de GES sont réparties au niveau des communes des stations d'épuration (STEU) en fonctionnement en 2021. Les données et informations relatives au parc de STEU (capacité, type, conformité, commune d'implantation) sont extraites de la Base de Données sur les Eaux Résidentielles Urbaines (BD ERU) publiée par le MTECT annuellement.
- Les émissions de CH₄ des fosses septiques, principales contributrices au poste « Déchets et brûlage domestiques et eaux usées », sont quant à elles réparties sur les communes avec une population inférieure à un seuil dépendant du territoire (Métropole, DROM). En dessous de ce seuil, on suppose que les habitations de ces communes ne sont pas raccordées au réseau public de collecte des eaux usées et utilisent donc des fosses septiques. En France, on compte environ 5 millions d'installations d'assainissement non collectif qui concernent 15 à 20 % de la population selon le MTECT¹⁷, généralement dans les zones peu densément peuplées ou le raccordement au réseau serait trop cher. Les seuils donnés dans le Tableau 7 ont été calibrés pour sélectionner environ 20% de la population totale territoire dans les communes les moins peuplées. Ces émissions sont comptabilisées dans le secteur « Résidentiel ».

¹⁷ <https://www.ecologie.gouv.fr/assainissement>

Tableau 7. Seuil de population communale en dessous duquel il est supposé la présence d'un assainissement non-collectif pour la répartition des émissions de méthane des fosses septiques

Périmètre	Seuil de population pour assainissement non-collectif (ANC)
Métropole	2 000
Guadeloupe	8 000
Martinique	9 000
Guyane	10 000
La Réunion	33 000
Mayotte	9 000

Enfin, le traitement des autres déchets solides est distribué au prorata de la population municipale par commune, fournie par l'Insee¹⁸.

Pour répartir les émissions du traitement des déchets, différentes données sont utilisées, selon que les communes disposent de sites de stockage, d'incinération ou de traitement des eaux usées.

Sous-secteur	Clé de répartition
Stockage	Quantités stockées par commune, Ademe (2020)
Incinération	Déchets dangereux et hospitaliers : toutes les installations sont considérées individuellement et affectées à une commune, GERE (2021) Déchets ménagers et assimilés : quantités incinérées par commune, Ademe (2020)
Autres traitements des déchets solides (compostage et méthanisation)	Quantités traitées par commune, Ademe (2020)
Traitement des eaux usées	Eaux industrielles : volumes rejetés, GERE (2021) Eaux des STEU : capacité nominale des stations d'épuration BD ERU (2021) ; Emissions des fosses septiques (comptabilisées en Résidentiel) : population des communes inférieures à un seuil (2 000 habitants en Métropole).

¹⁸ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6683035?sommaire=6683037>

3.4 Résidentiel

Le résidentiel inclut l'usage des bâtiments résidentiels mais aussi certaines activités domestiques. Il est désormais décomposé en sept sous-secteurs :

- Chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson ;
- Equipements de climatisation et pompes à chaleur résidentielles ;
- Equipements de froid domestique ;
- Utilisation de produits domestiques (peintures, colles, aérosols, produits pharmaceutiques etc.) ;
- Engins (loisirs et jardinage) ;
- Déchets et brûlage domestiques & eaux usées ;
- Autres activités : tabac et feux d'artifices.

Les émissions de ce secteur sont dominées par les appareils de combustion, correspondant au sous-secteur chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson. Pour ce sous-secteur, des clés de répartition pour les principaux combustibles ont été mobilisées.

Pour la consommation de gaz naturel, la première étape consiste à établir des indicateurs de consommations régionales sectorielles à partir des bilans d'énergie régionaux (cf. plus haut). Puis, pour répartir les consommations de gaz naturel du secteur au sein d'une région, les données de consommations de gaz naturel par secteur (résidentiel, tertiaire, industriel, agricole) par commune produites par l'Agence ORE sont utilisées¹⁹. Ces données sont disponibles pour les années 2011 à 2021. Dans les DROM, les consommations de gaz naturel du secteur résidentiel sont nulles (Figure 4).

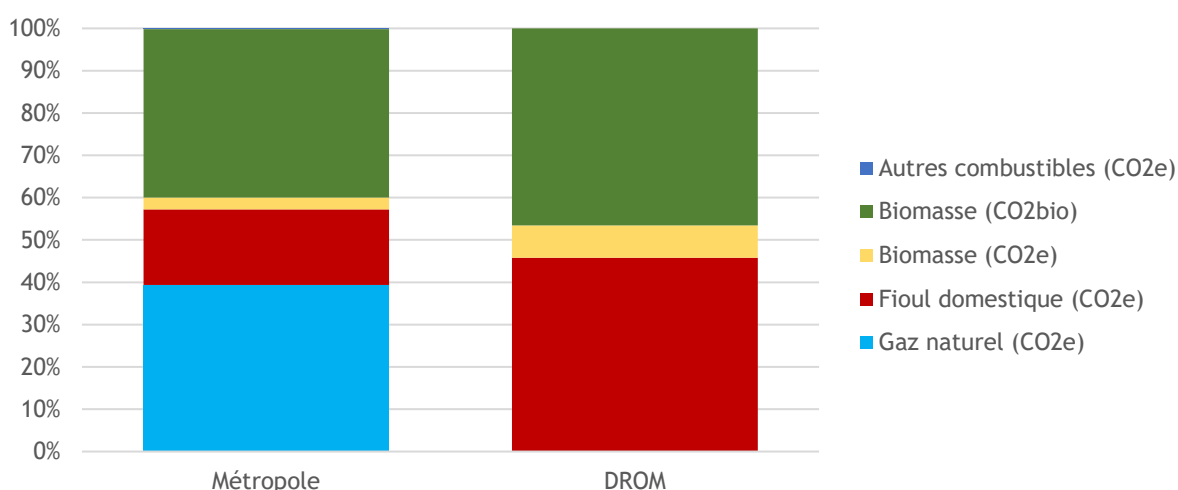


Figure 4. Répartition des émissions de GES des appareils de combustion du secteur résidentiel en 2021

Pour la consommation de fioul domestique, les consommations régionales sectorielles issues des bilans d'énergie régionaux sont également mobilisées (catégorie « produits pétroliers »). La répartition par département est ensuite faite au prorata des consommations de fioul domestique disponibles dans les données locales d'énergie²⁰. Enfin, la répartition au sein des communes est effectuée sur la base des populations municipales fournies par l'Insee. Pour les DROM, cela signifie que la répartition de la consommation de fioul est réalisée uniquement au prorata des population.

Pour la consommation de biomasse, les consommations régionales sectorielles issues des bilans d'énergie régionaux sont mobilisées (catégorie « énergies renouvelables & déchets, hors PAC et biocarburants »). La répartition au sein des communes d'une région est ensuite effectuée au prorata des populations municipales fournies par l'Insee.

¹⁹ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/consommation-annuelle-delectricite-et-gaz-par-commune-et-par-secteur-dactivite/>

²⁰ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-locales-de-consommation-denergie>

Les émissions liées à l'utilisation d'autres combustibles (charbon, GPL...) sont mineures et sont réparties au prorata de la population municipale par commune. De même, les émissions des autres sous-secteurs sont réparties au prorata de la population municipale par commune.

Pour le résidentiel, les émissions de HFC du secteur sont liées à la climatisation et la réfrigération, elles sont réparties au prorata de la population.

Sont comptabilisées également au sein du secteur les émissions liées à sa consommation d'électricité et de chaleur. La méthode de répartition des émissions appliquée est similaire à celle décrite pour le secteur de l'industrie (paragraphe 3.2.2).

Sous-secteur	Clé de répartition
Prod. d'élec. consommée en Résidentiel	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Consommations par commune d'électricité par secteur, Agence ORE (2021)
Prod. chaleur consommée en Résidentiel	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Données de livraison de chaleur par commune par secteur, SDES (2021)
Résidentiel - Gaz naturel	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Consommations par commune de gaz naturel par secteur, Agence ORE (2021)
Résidentiel - Fioul domestique	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Consommation de produits pétroliers par département, Données locales de l'énergie (2021) Population municipale par commune, Insee (2021)
Résidentiel - Biomasse (CH₄, N₂O)	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021)
Résidentiel - Biomasse (CO₂) : hors total	Population municipale par commune, Insee (2021)
Résidentiel - Déchets, brûlage domestiques et eaux usées	Indicateur sur la population municipale par commune, Insee (2021) - voir Tableau 7
Résidentiel - Autres	Population municipale par commune, Insee (2021)

A noter : les émissions de CO₂ de la biomasse sont comptées hors total national.

Les émissions du résidentiel, y compris liées à la consommation d'électricité et de chaleur, sont réparties au prorata de données locales de consommation d'énergie ou de population.

3.5 Tertiaire

Le secteur tertiaire est décomposé en cinq sous-secteurs :

- Chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson dans le tertiaire ;
- Equipements de climatisation pour le tertiaire ;
- Installation de réfrigération (supermarchés, hypermarchés, petits commerces, entrepôts, patinoires) ;
- Utilisation de certains produits (solvants, peintures, aérosols, extincteurs, produits utilisés en anesthésie, pour la réparation de véhicules) ;
- Autres activités tertiaires : feux d'artifice, activités militaires, crémation.

Comme pour le résidentiel, les émissions de GES du secteur tertiaire concernent principalement la consommation d'énergie (commerces, hôtels, restaurants, hôpitaux, administrations, écoles,

universités, etc.). Les émissions de HFC du secteur sont liées à leur emploi dans les applications de réfrigération et à l'utilisation d'aérosols.

Les émissions des sites SEQE du sous-secteur « chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson dans le tertiaire » (1% du sous-secteur) sont affectées aux communes concernées.

Secteur SEQE	Emissions (tCO ₂ e) des sites SEQE en 2021	Solde CO ₂ e du secteur (%) en 2021
Tertiaire, commercial, institutionnel	92 020 (0,4 %)	21 383 600 (99,6 %)

Les clés de répartition utilisées pour le sous-secteur « chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson dans le tertiaire » sont établies sur la même méthodologie que celles décrites pour le sous-secteur « chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson dans le résidentiel », c'est-à-dire en mobilisant les bilans régionaux de l'énergie par secteur et les données locales de l'énergie.

Les émissions des autres sous-secteurs sont réparties au prorata de la population municipale par commune.

Sont comptabilisées également au sein du secteur les émissions liées à sa consommation d'électricité et de chaleur. La méthode de répartition des émissions appliquée est similaire à celle décrite pour le secteur de l'industrie (paragraphe 3.2.2).

Sous-secteur	Clé de répartition
Prod. d'élec. consommée en Tertiaire	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Consommations par commune d'électricité par secteur, Agence ORE (2021)
Prod. chaleur. consommée en Tertiaire	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Données de livraison de chaleur par commune par secteur, SDES (2021)
Tertiaire - Gaz naturel	Sites SEQE Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Consommations par commune de gaz naturel par secteur, Agence ORE (2021),
Tertiaire - Fioul domestique	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Consommation de produits pétroliers par département, Données locales de l'énergie (2021) Population municipale par commune, Insee (2021)
Tertiaire - Biomasse (CH₄, N₂O)	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021)
Tertiaire - Biomasse (CO₂) : hors total	Population municipale par commune, Insee (2021)
Tertiaire - autres	Population municipale par commune, Insee (2021)

A noter : les émissions de CO₂ de la biomasse sont comptées hors total national.

Les émissions du tertiaire, y compris liées à la consommation d'électricité et de chaleur, sont réparties au prorata de données locales de consommation d'énergie ou de population.

3.6 Agriculture

Les émissions du secteur de l'Agriculture renvoient à deux sources principales : d'une part les sols agricoles (fertilisation azotée minérale et organique, chaulage, urée, brûlage des résidus), et d'autre part l'élevage (fermentation entérique, gestion des déjections). Le troisième sous-secteur regroupe les émissions liées aux engins, moteurs et chaudières en agriculture/sylviculture.

Les émissions de l'élevage sont estimées, dans l'inventaire, au niveau des anciennes régions. C'est à ces émissions régionales que sont appliquées ensuite les différentes clés de répartition.

- La première clé de répartition est fondée sur les données agrégées de cheptel issues du Recensement Agricole 2020 (RA 2020). Les données de cheptel herbivore et non herbivore ²¹ en nombre d'UGB par commune ont ainsi été mobilisées. Des retraitements supplémentaires ont été effectués sur la base des données du RA 2010 pour répartir au sein des catégories agrégées à la commune (herbivore / non-herbivore) la part des effectifs selon chaque catégorie d'espèce (bovins, ovins, porcins, volailles...). Cet indicateur de cheptel par commune est utilisé pour répartir les émissions de CH₄ liées à la fermentation entérique, ainsi que les émissions de CH₄ et N₂O des déjections gérées au bâtiment et au stockage.
- La seconde clé de répartition est fondée sur les surfaces en prairie par commune estimées à partir du Registre Parcellaire Graphique (RPG) pour 2021. Cet indicateur « prairie » par commune est utilisé pour répartir les émissions de CH₄ liées aux déjections gérées à la pâture.

Attention : le CH₄ des animaux à la pâture est comptabilisé dans les postes « Elevage » alors que les émissions de N₂O des animaux à la pâture sont quant à elles allouées aux sols agricoles.

Pour les émissions de N₂O des sols agricoles, les clés appliquées diffèrent selon les apports.

Pour les apports d'engrais minéraux : l'enquête pratiques culturales 2017 du SSP fournit des apports moyens en azote minéral par région et par culture. Pour l'Outre-Mer une partie des données de fertilisation provient de recherches bibliographiques réalisées dans le cadre des inventaires nationaux. Ces données régionales sont ensuite combinées avec les surfaces en conventionnel par culture et par commune estimées à partir du RPG²² et du RPG Bio²³. Le facteur d'émission directe de N₂O par département calculé dans le cadre de l'inventaire, et dépendant de la zone climatique, est ensuite appliqué.

- Pour les apports d'engrais organiques (exception faite des résidus de culture) : L'azote excrété par les animaux est estimé au niveau des anciennes régions dans l'inventaire Citepa. Ensuite au niveau de chaque région, l'enquête pratiques culturales 2017 du SSP fournit des apports moyens en azote organique par région et par culture. Ces données régionales sont ensuite combinées avec les surfaces par culture et par commune disponibles dans le RPG pour obtenir l'indicateur final.
- Pour les résidus de culture retournant au sol : la clé de répartition utilisée est fondée sur la surface agricole utile par commune, issue du RA 2020.
- Pour les déjections des animaux à la pâture : l'azote excrété par les animaux à la pâture est estimé dans l'inventaire au niveau des anciennes régions. Cet indicateur est utilisé comme premier indicateur de répartition, auquel est combinée ensuite la surface en prairie par commune issue du RPG 2021.

Les émissions du brûlage sont réparties selon la surface agricole utile par commune, issue du RPG 2021.

Parmi le sous-secteur « autres émissions des cultures », on retrouve les émissions de CH₄ des rizières, réparties au prorata de la surface en riziculture issue du RPG 2021 ; et les émissions indirectes de N₂O. Les émissions liées à ce dernier poste sont réparties à partir des indicateurs précités (clé engrais minéraux, clé apports organiques, clé pâture, ...), combinés au prorata de la contribution de chacun des postes dans les émissions indirectes de N₂O.

²¹ Herbivores : Bovins, ovins, caprins, équins – Non herbivores : Volailles, porcins, lapins

²² <https://geoservices.ign.fr/rpg>

²³ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/parcelles-en-agriculture-biologique-ab-declarees-a-la-pac/>

Les émissions liées aux engins, moteurs et chaudières en agriculture sont réparties au prorata de la SAU par commune issue du RPG 2021, la majeure partie de ces émissions provenant des consommations énergétiques des tracteurs.

Les émissions liées aux engins, moteurs et chaudières en sylviculture sont réparties en fonction des récoltes régionales de bois estimées dans le cadre de l'inventaire national²⁴ puis redéclinées à la commune en fonction des surfaces forestières de la BD Forêt de l'IGN²⁵

Sont comptabilisées également au sein du secteur les émissions liées à sa consommation d'électricité et de chaleur. La méthode de répartition des émissions appliquée est similaire à celle décrite pour le secteur de l'industrie (paragraphe 3.2.2).

Sous-secteur	Clé de répartition
Prod. d'élec. consommée en Agriculture	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Consommations par commune d'électricité par secteur, Agence ORE (2021)
Prod. chaleur consommée en Agriculture	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Données de livraison de chaleur par commune par secteur, SDES (2021)
Elevage - Bovins	Emissions régionales issues de l'inventaire (2021) Surfaces en prairies (RPG 2021) pour le CH ₄ à la pâture Cheptels (RA 2020), par commune pour le reste des émissions
Elevage - Porcins	
Elevage - Volailles	
Elevage - Autres émissions	
Engrais et amendements minéraux	Apports moyens minéraux par culture par région, SSP (2017) Surfaces par culture et par commune, RPG 2021 Surfaces de culture en agriculture biologique par commune, RPG bio 2021 Facteur d'émission N ₂ O direct départemental (Citepa d'après Giec)
Engrais et amendements organiques	Apports moyens organique par culture par région, SSP (2017) Surfaces par culture et par commune, RPG 2021 Pour les résidus : surface agricole utile par commune, RPG 2021
Pâture	Azote excrété par les animaux à la pâture par région issu de l'inventaire (2021) Surfaces en prairies (RPG 2021)
Brûlage de résidus agricoles	Surface agricole utile par commune, RPG 2021
Autres émissions des cultures	Pour le CH ₄ du riz : surface en riziculture par commune issue, RA 2010 Pour le N ₂ O indirect : combinaison des indicateurs précédents (engrais minéraux, apports organiques, résidus et pâture)
Engins, moteurs et chaudières en agriculture	Surface agricole utile par commune, RPG 2021
Engins, moteurs et chaudières en sylviculture	Récoltes régionales de bois (Inventaire Citepa) et surfaces forestières par commune (IGN)

²⁴ Voir fichier complémentaire « LULUCF-Background éd.2023 » ici : <https://www.citepa.org/fr/ccnucc/>

²⁵ <https://foret.ign.fr/catalogue/649adf3b99b2a690a04ef2c7>

Les émissions de l'agriculture sont réparties par commune au prorata de données sur les cheptels et sur les surfaces cultivées.

3.7 Transport routier

Les émissions de GES liées aux sources routières (véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers, poids lourds, bus, cars et deux roues motorisées) proviennent de la combustion des combustibles.

Les émissions de GES du secteur routier sont détaillées par sous-catégories permettant de distinguer les émissions en fonction du type de véhicules, du type de route (autoroutes, routes rurales et routes urbaines) du type de GES (CO₂, CH₄, N₂O, HFC), et du type de combustible utilisé (diesel, essence, GPL, GNV, électrique). Il existe **40 sous-catégories**. *Exemple de sous-catégorie : les émissions de CO₂ des véhicules particuliers sur autoroute.*

Métropole :

Une première répartition des émissions du routier a été estimée par le Citepa au niveau départemental sur la base de données de parc de véhicules par catégorie issue du SDES, dans le cadre d'une étude financée par l'INERIS²⁶. Pour chaque département on dispose de données d'émissions de GES par gaz (CO₂, N₂O, CH₄), par grande catégorie de véhicule (véhicule particulier, véhicule utilitaire léger, poids lourd, bus et car, deux roues) et par type de route (autoroutier / urbain / non-urbain).

La répartition au niveau communal a ensuite été réalisée sur la base du linéaire de route issu de la BD TOPO et de la BD CARTO²⁷. Les tronçons sélectionnés pour l'analyse sont ceux de la BD CARTO qui représentent un sous ensemble de la BD TOPO²⁸, mais les caractéristiques de ces tronçons sont récupérées dans la BD TOPO. A partir des informations disponibles dans cette base les linéaires de tronçon par commune sont ainsi distingués selon les catégories suivantes :

- Urbain / Non-Urbain
- Vitesse moyenne
- Classe administrative

Les différentes émissions départementales sont ensuite réparties selon ce linéaire.

Les émissions de HFC sont réparties pour chacune des catégories selon la même clé de répartition que le CO₂.

Outre-Mer :

Pour l'Outre-Mer, les données de parc départemental n'ont pas pu être mobilisées cette année dans le cadre de l'IGT. Les données sont réparties en fonction du linéaire de route, du type de route et de la vitesse moyenne.

Le trafic moyen annuel est estimé en multipliant la vitesse moyenne des véhicules légers circulant sur le tronçon (donnée BDTOPO) par les longueurs de tronçon. Ainsi une route pour laquelle une vitesse moyenne rapportée est de 70 km/h se verra appliquer un trafic moyen annuel deux fois supérieur à une route de même longueur pour laquelle la vitesse moyenne rapportée est de 35 km/h. L'hypothèse sous-jacente est que le flux de véhicules est homogène et proportionnel à la vitesse moyenne rapportée dans la BDTOPO ce qui est bien sûr simpliste au regard de la complexité de l'organisation des flux routiers (congestion, circulation en accordéon, stop and go...).

A cette valeur de flux estimée est ensuite appliqué un facteur d'émission moyen selon le type de route (urbain / rural) en mobilisant les données moyennes de la Métropole présentées ci-dessous :

	Urbain	Rural
Facteur d'émission (gCO ₂ e/(veh.km))	246	117

²⁶ Citepa, 2023. Estimation des parcs statiques territoriaux de la métropole en cohérence avec le parc issu des inventaires d'émission nationaux.

²⁷ <https://geoservices.ign.fr/documentation/donnees/vecteur/bdtopo>

²⁸ https://geoservices.ign.fr/sites/default/files/2022-11/DC_BDCARTO_5-0.pdf

L'intensité d'émission obtenue par commune sert de clé de répartition des émissions de chaque DROM au niveau communal. Ainsi, si la valeur d'émission obtenue via le calcul simplifié à partir des longueurs de tronçon peut être erronée, nous considérons en revanche que c'est un indicateur satisfaisant pour répartir les émissions au niveau communal.

Pour le transport routier, les données de parc départemental et les données de linéaire de route sont utilisés pour répartir les émissions au niveau communal.

Périmètre	Sous-secteur	Clé de répartition
Métropole	Emissions par grande catégorie de véhicule (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O)	Emissions par catégorie de véhicule en fonction du parc départemental (2021). Linéaire de route par type à l'échelle communale (BDTOPO et BDCARTO)
	Emissions de HFC du routier	Même répartition que pour les émissions de CO ₂
Outre-Mer	Emissions par grande catégorie de véhicule (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O)	Linéaire de route par type et vitesse moyenne à l'échelle communale (BDTOPO et BDCARTO)
	Emissions de HFC du routier	Même répartition que pour les émissions de CO ₂

3.8 Autres transports

Les autres transports concernent les modes de transport non routiers : le ferroviaire, le fluvial, le maritime, la plaisance et l'aérien. Sont exclus du total national étudié l'ensemble des émissions internationales (aérien, maritime, fluvial).

Métropole

Les émissions de l'aérien pour la métropole sont réparties à travers de multiples sources. Pour les aéroports de plus de 500 000 passagers par an, la clé de répartition mobilise les données du bulletin statistique du trafic aérien commercial de la DGAC²⁹. Les émissions du secteur aérien international sont réparties selon le nombre de passagers internationaux recensés. Les émissions du secteur aérien national sont réparties selon le nombre de passagers nationaux par aéroport (Figure 5). Les émissions des aéroports de moins de 500 000 passagers par an sont réparties en utilisant les données INS (2012) selon la même méthode que l'ancienne édition de l'IGT (édition 2022 sur données 2016 et 2018), en raison d'une meilleure résolution spatiale des données. L'INS considère toutes les communes survolées par les avions en phase LTO (*Landing and Take Off*), qui correspond au cycle d'atterrissage/ décollage (< 1000m). Nous affectons ici les émissions aux seules communes où se trouvent ces aéroports de moins de 500 000 passagers.

²⁹ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Bulletin_Stat_2021.pdf

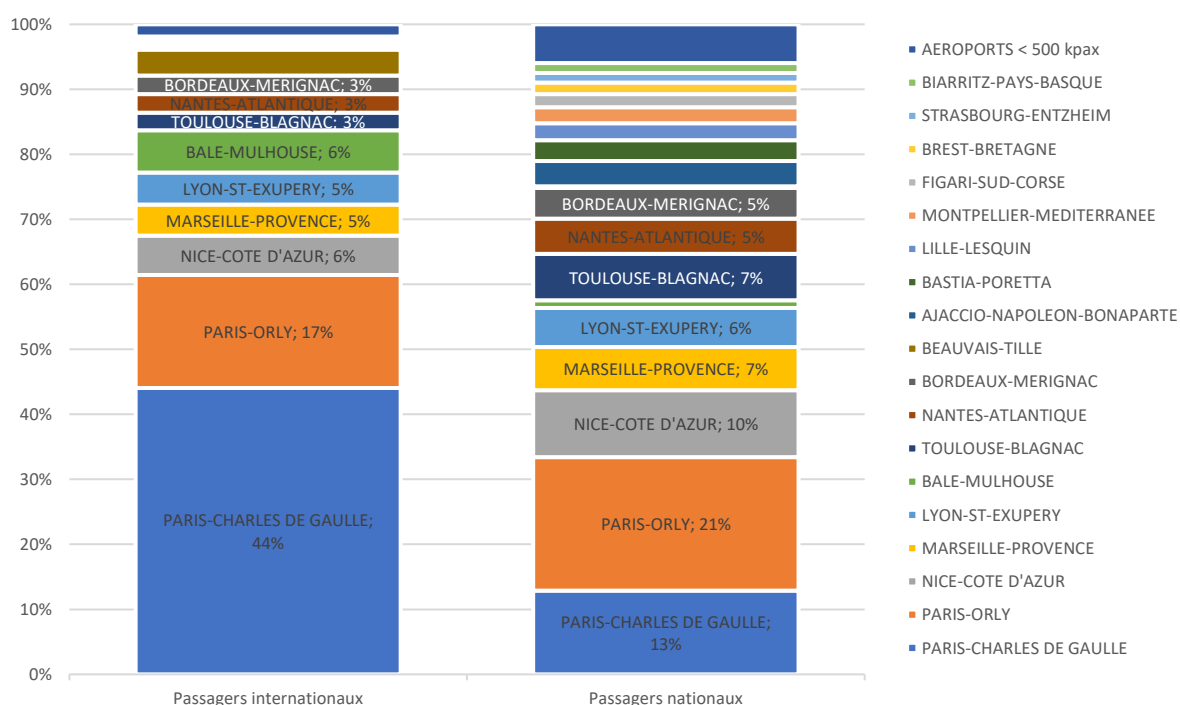


Figure 5. Répartition du trafic de passagers dans les aéroports de Métropole selon le type de passager. Source : DGAC

Les émissions du maritime (national et international) ont été intégrées à partir de l'INS (2012).

Les émissions du fluvial national sont réparties par commune à partir des données de la BD Carthage³⁰. Sont disponibles dans cette base les longueurs des voies navigables, ainsi que leurs gabarits (sur une échelle de 0 à 7). La combinaison de ces deux paramètres nous permet d'établir l'indicateur communal utilisé ensuite pour répartir ces émissions. Les émissions du fluvial international sont réparties de la même manière, mais uniquement au niveau des cours d'eau frontaliers.

Les émissions de la plaisance sont réparties sur la base de l'indicateur estimé pour le maritime national.

Enfin, les émissions liées à la **consommation d'électricité des autres transports**, consommations disponibles par région dans les bilans d'énergie régionaux, ont été réparties entre :

- les transports urbains de voyageurs (métros, tramways...) au prorata de réseaux de chaque ville
- le train au prorata du linéaire de voies ferrées électrifiées.

La répartition des consommations d'énergie entre ces transports urbains et le train est issue d'un document du groupe de travail « consommation d'électricité » sur les transports produit par RTE, duquel les données suivantes sont issues pour l'année 2018 :

Transports collectifs	Consommation d'électricité
Transports ferroviaires SNCF (traction)	65%
Transports urbains de voyageurs	35%

A noter : cette répartition n'est pas appliquée pour la Corse, où l'on considère qu'il n'y a pas de ligne électrifiée de train. L'ensemble de la consommation d'électricité de la région par le secteur des transports est ainsi affecté aux transports urbains.

³⁰ <https://geo.data.gouv.fr/fr/datasets/54917fd94fb1cd2fcb6f5d3295dbf33acaf1847e>

Outre-Mer

La clé de répartition des émissions du secteur aérien s'appuie sur les données du bulletin statistique du trafic aérien commercial de la DGAC³¹ ainsi que sur les données de la BD TOPO qui recense plus d'aéroports que le bulletin de la DGAC. Les émissions du secteur aérien domestique sont séparées entre le domestique dit « extérieur » (ex. Cayenne-Paris, Fort de France-Pointe à Pitre) et le domestique dit « intérieur » (voyage Cayenne-Saül). Pour les émissions domestiques « extérieures » les émissions sont réparties au prorata du nombre de passagers par aéroport issu de la DGAC. Pour le domestique intérieur, qui occupe une faible part des émissions de l'aérien domestique, les émissions sont réparties équitablement entre les aéroports. Pour l'aérien international, un seul aéroport international par DROM est comptabilisé et l'ensemble des émissions lui sont affecté.

Tableau 8. Trafic de passagers dans les aéroports des DROM en 2021. Source : Citepa d'après DGAC

Nom de l'aéroport	Pax internationaux	Pax nationaux			
		Total Pax nationaux	Liaison DROM-Métropole	Liaison DROM vers autre DROM	Liaison intérieure
LA REUNION-ROLAND GARROS	48 406	1 130 275	980 447	134 031	15 797
POINTE-A-PITRE-LE RAIZET	42 183	1 237 778	886 235	316 626	34 917
MARTINIQUE-AIME CESAIRE	15 747	976 251	721 896	210 298	44 057
CAYENNE-FELIX EBOUE	594	334 213	251 889	39 881	42 443
MAYOTTE-DZAOUZI-PAMANDZI	11 126	237 850	103 666	134 031	153
MARIPASOULA	0	34 637	0	0	34 637
GRAND-SANTI	0	5 728	0	0	5 728
ST-LAURENT-DU-MARONI	0	4 459	0	0	4 459

Pour le transport maritime, les ports et leur localisation sont issus de la BD TOPO. On comptabilise 8 ports internationaux dans les DROM, et 3 ports d'État ou de commerce (Tableau 9)³². Les émissions du maritime international sont réparties équitablement entre ports au sein d'une même Région d'Outre-Mer.

Les émissions du maritime domestique sont réparties au sein de l'ensemble des ports selon la pondération suivante : La moitié des émissions sont réparties au sein des 11 ports précités (internationaux ou importants) et l'autre moitié est répartie équitablement au sein du reste des ports, en faisant l'hypothèse que l'essentiel des trajets intérieurs se font depuis ou à direction de ces 11 ports.

Tableau 9. Ports importants comptabilisés dans les DROM

DROM	Nom du Port	Ville	Type
Guadeloupe	Port de Jarry/Baie-Mahault	BAIE-MAHAULT	International
	Port de Pointe-à-Pitre	POINTE A PITRE	International
	Port de Basse-Terre	BASSE TERRE	Domestique
	Port de Folle Anse (Marie-Galante)	GRAND BOURG	Domestique
	Marina de Bas-du-Fort	POINTE A PITRE	Domestique
Guyane	Dégrad-des-cannes	REMIRE-MONTJOLY	International

³¹ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Bulletin_Stat_2021.pdf

³² <https://www.mer.gouv.fr/acteurs-reseau-et-activites-portuaires-en-France>

	Port de Pariacabo	KOUROU	International
Martinique	Port de Fort de France (pointe des grives+hydrobase)	FORT DE FRANCE	International
Réunion	Grand Port Maritime De La Réunion	LE PORT	International
Mayotte	Gare Maritime Internationale de Mayotte	DZAOUDZI	International
	Port de Longoni	KOUNGOU	International

Périmètre	Sous-secteur	Clé de répartition
Métropole	Prod. d'élec. consommée en Ferroviaire (Train uniquement)	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2021) Part de consommation d'électricité train/urbain, RTE (2018) Longueur de voies ferrées électrifiées par commune (tronçons ferrés de la BD Routes500 de l'IGN)
	Prod. d'élec. consommée en Transports Urbains	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) Part de consommation d'électricité train/urbain, RTE (2018) Longueur des voies des réseaux urbains (répartition par commune par le Citepa d'après interprétation visuelle des cartes des réseaux)
	Ferroviaire	Longueur de voies ferrées non électrifiées par commune (tronçons ferrés de la BD Routes500 de l'IGN)
	Fluvial & fluvial international (hors total)	Longueur et gabarit des voies navigables par commune, BD Carthage Sélection sur les cours d'eau frontaliers uniquement
	Maritime & maritime international (hors total)	INS (2012)
	Plaisance	Indicateur maritime national (INS 2012)
	Aérien national & aérien international (hors total)	Aéroports de plus de 500 000 passagers totaux : DGAC (2021) Aéroports de moins de 500 000 passagers totaux : INS (2012)
Outre-Mer	Prod. d'élec. consommée en Ferroviaire (Train uniquement)	Pas d'émission rapportée dans les données Outre-Mer
	Prod. d'élec. consommée en Transports Urbains	
	Ferroviaire	
	Fluvial	
	& fluvial international (hors total)	
	Maritime	Secrétariat d'État chargé de la Mer, BDTOP
	& maritime international (hors total)	Secrétariat d'État chargé de la Mer, BDTOP
	Plaisance	Pas d'émission rapportée dans les données Outre-Mer
	Aérien national	DGAC, BDTOP
	& aérien international (hors total)	DGAC

Pour répartir les émissions du transport non-routier (aérien, maritime, plaisance, ferroviaire, fluvial) des données cartographiques de voies ferrées, voies fluviales, ports, aéroports, et réseaux urbains ont été utilisées.

3.9 UTCATF

Pour le secteur UTCATF, le travail réalisé par l'IGN et l'Ademe, l'outil « ALDO », est déjà disponible sur internet³³. Aussi le secteur UTCATF est exclus du périmètre IGT.

L'outil ALDO, téléchargeable en ligne sur le site de l'Ademe, fournit un bilan du stockage et des émissions liés à la forêt et à l'utilisation des terres.

4. Améliorations possibles

4.1 Répartition pluriannuelle des émissions

De nombreuses données utilisées pour répartir les émissions à la commune sont disponibles avec une périodicité annuelle (Données locales de l'énergie, Bilans régionaux SDES, données ITOM, BD TOPO). D'autres restent encore manquantes ou plus ponctuelles (effectifs bovins, taux de fertilisation des cultures...). Enfin un traitement sur les données des sites SEQE devrait être mené pour harmoniser les valeurs interannuelles.

Un travail pourrait être réalisé pour faire évoluer cet inventaire sur une période pluriannuelle (depuis 2015 ou 2010 par exemple). Dans le cas où les données communales seraient indisponibles ou éparses, des sources de données annualisées à une échelle géographique plus petite pourraient être utilisées (cheptels par département par exemple) ou des hypothèses pourraient être formulées (corrélation entre le taux de fertilisation et les rendements).

³³ <https://aldo-carbone.ademe.fr/>

4.2 Répartition *top-down* des activités sectorielles

En reprenant la même approche que pour cette édition, il est possible d'affiner la décomposition communale de l'inventaire, en utilisant des clés de répartition plus pertinentes et en subdivisant les sous-secteurs plus finement. A notre connaissance, les sources de données disponibles à une résolution fine ont en grande partie été exploitées pour la Métropole. Pour l'Outre-Mer, un travail supplémentaire pour mieux répartir certaines sources clés, notamment le transport routier pourrait permettre d'améliorer la répartition des émissions. Par ailleurs, le choix d'utiliser la population comme clé d'allocation par défaut pourrait être réinterrogé dans certains cas pour mobiliser des sources géographiques de la BDTOPO notamment.

4.2.1 Production d'énergie et industrie

Un travail d'analyse comparative pourrait être mené dans le secteur de la production d'énergie et de l'industrie pour confirmer la pertinence d'utiliser les données des sites SEQE couplées avec l'indicateur sur l'emploi industriel par branche plutôt que les données locales d'énergie qui devraient théoriquement donner des résultats similaires pour la combustion de gaz notamment.

4.2.2 Transport routier

La prise en compte des données de trafic moyen journalier annuel sur les autoroutes et les nationales pourrait permettre une meilleure estimation des émissions communales pour le transport routier³⁴.

4.2.3 Résidentiel - Tertiaire

Les émissions associées à l'usage de la climatisation domestique ou tertiaire pourraient mobiliser les données de l'observatoire ObservER sur les ventes de climatiseurs pour améliorer la cohérence régionale (plus de climatisation dans le sud de la France).

4.2.4 Agriculture

La base de données SINOE fournit des données sur les méthaniseurs avec une indication sur leur localisation. L'application du facteur d'abattement associé à la méthanisation pourrait ainsi être déclinée à l'échelle communale ce qui n'est pas le cas actuellement.

4.2.5 Autres transports

Les données de l'INS sont encore utilisées pour le transport maritime en Métropole. Etudier la possibilité d'introduire de nouvelles données disponibles, telles que celles de la BD TOPO sur les ports et les principales liaisons maritimes pourrait surement permettre d'affiner la répartition de ces émissions. Coupler ces données à des statistiques sur le nombre de

³⁴ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/trafic-moyen-journalier-annuel-sur-le-reseau-routier-national/#/resources>

passagers et les volumes de marchandises des principaux ports données par Eurostat³⁵ pourrait aussi être intéressant.

4.2.6 UTCATF

L'intégration des données d'inventaire UTCATF spatialement explicite à cet inventaire à un niveau communal est possible.

5. Résultats

5.1 Base de données

Les résultats d'émission sont disponibles au niveau sectoriel le plus fin sous format base de données.

5.2 Tableaux de synthèse

Les résultats agrégés sont fournis sous la forme d'un tableau Excel présentant les données par grand secteur PCAET, par gaz CO₂ équivalent (CO₂e ; PRG₁₀₀ AR5) avec différents périmètres :

- Métropole / DROM
- Régions
- Départements
- EPCI / Communes

Inventaire GES territorialisé - Année 2021											
émissions de 2021 - source Citepa, Inventaire Sertis (Métropole), oct. 2023											
PERIMETRE :	Métropole										
	Industrie et énergie		Résidentiel/Tertiaire et déchets			Transports			Agriculture	Export *	Tous secteurs (y.c. hors total)
secteur	Energie	Industrie (hors prod. conc. d'énergie)	Résidentiel	Tertiaire	Déchets	Route	Autres transports domestiques	Autres transports internationaux *	Agrolevure		
CO2 (en tCO2e)	8 878 706	79 706 692	47 833 002	28 967 724	8 186 077	112 889 226	6 662 492	11 747 659	11 649 963	1 964 612	818 659 226
CH4 (en tCO2e)	884 839	282 563	8 063 900	76 537	12 246 617	362 909	28 043	9 687	42 941 646	2 888	88 136 893
N2O (en tCO2e)	11 302	909 437	877 878	164 912	804 107	1 069 470	59 482	85 538	22 288 251	7 173	25 430 824
HFC (en tCO2e)	0	2 036 617	1 553 444	3 588 564	0	1 885 340	428 424	1 614	49 638	317	5 280 585
PF6 (en tCO2e)	0	371 847	14 361	3 954	0	0	0	0	0	0	390 184
PF3 (en tCO2e)	0	11 589	0	0	0	0	0	0	0	0	11 589
SF6 (en tCO2e)	0	377 438	67 684	71 562	0	0	3 285	0	2 643	22 008	638 711
TOTAL CO2e (PRG)	9 910 006	83 091 279	54 075 396	32 635 975	10 194 760	118 891 825	6 947 737	11 841 731	78 290 175	1 996 541	818 659 226
CO2 (en tCO2e)	28 964	12 972 189	28 292 989	2 026 597	7 104 627	9 478 840	222 973	0	3 949 078	97 084	61 730 075

* Hors total inventaire

³⁵ https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/mar_esms.htm

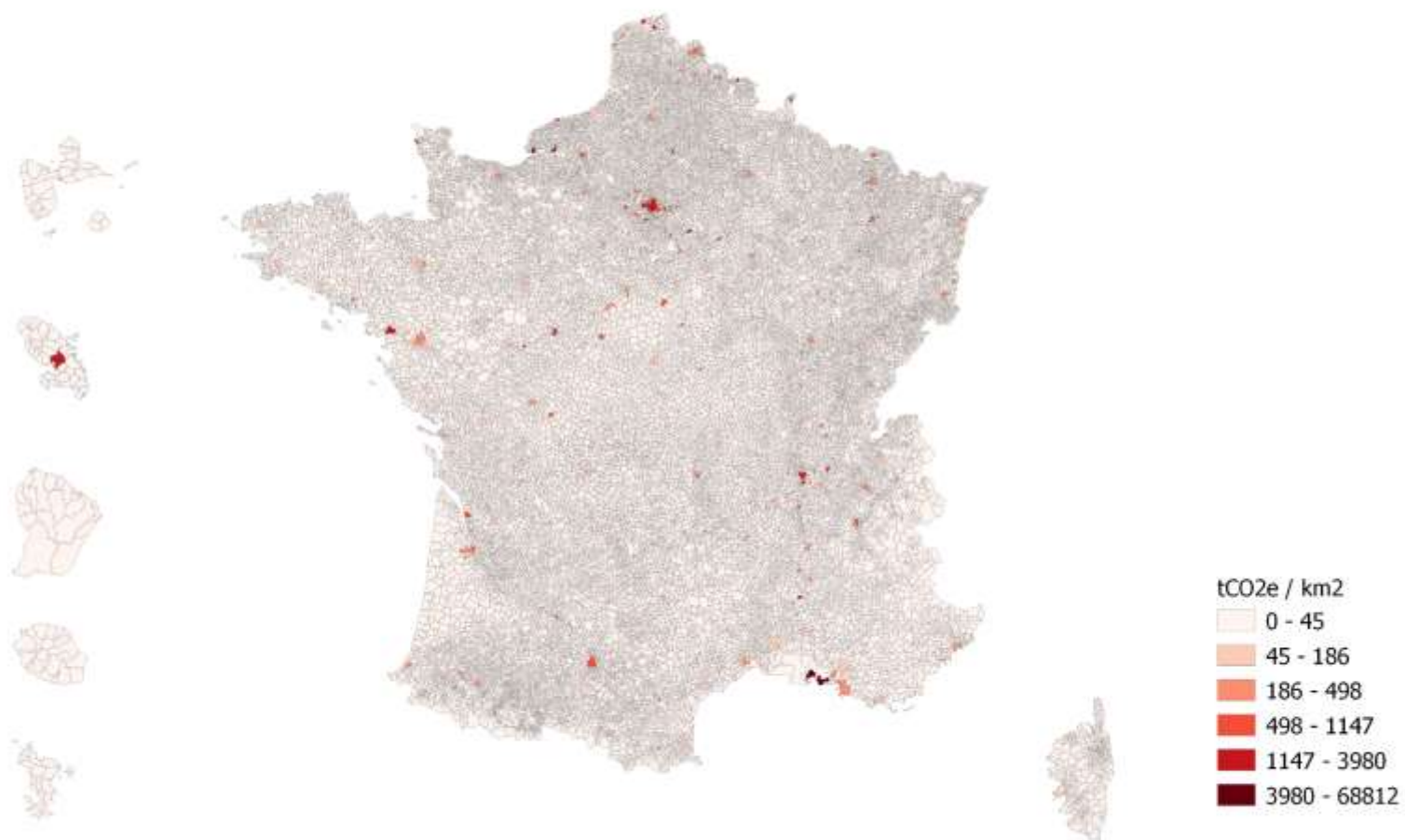
6. ANNEXES

6.1 Glossaire

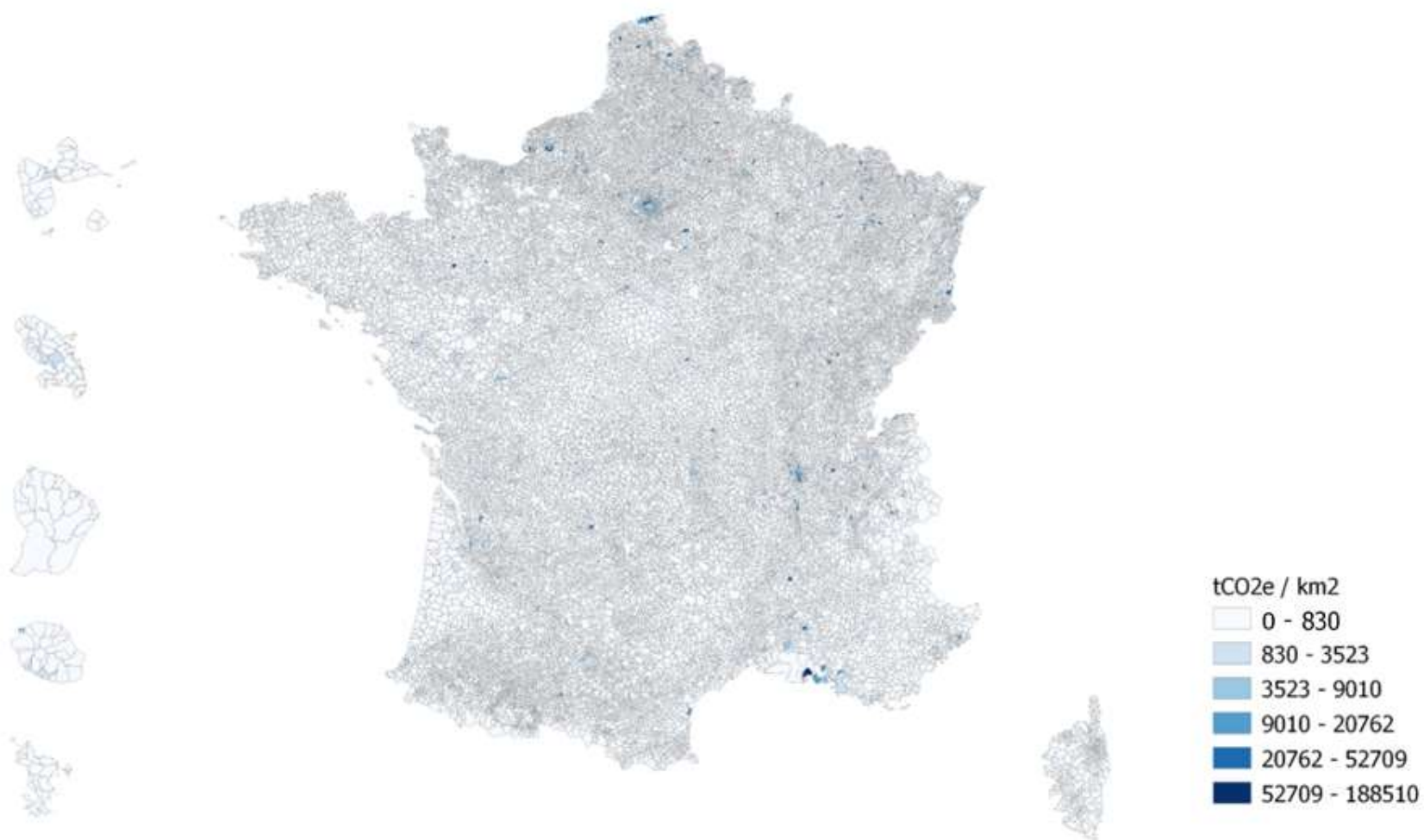
AASQA	Association agréée de surveillance de la qualité de l'air	Inrae	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
Ademe	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie	INS	Inventaire National Spatialisé
BD ERU	Base de Données sur les Eaux Résidentielles Urbaines	Insee	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
BTP	Bâtiment et travaux publics	IRS	Inventaires Régionaux Spatialisés
CCNUCC	Convention-Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques	ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
CGDD	Commissariat général au développement durable	ITOM	Installations de traitement des ordures ménagères
CH₄	Méthane	LTO	Cycle d'atterrissage/ décollage (< 1000m) (Landing and Take Off)
Citepa	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique	N₂O	Protoxyde d'azote
CLC	Corine Land Cover	ONF	Office National des Forêts
CO₂	Dioxyde de carbone	Ominea	Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France
CO₂e	Equivalent CO ₂	ORE	Opérateurs de Réseaux d'Énergie
COPERT	COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport	PCAET	Plan Climat Air Energie Territorial
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile	PFC	PerFluoroCarbures
DGITM	Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer	PL	Poids lourds
DGPR	Direction Générale de la Prévention des Risques	PRG	Pouvoir de Réchauffement Global
EIDER	Entrepôt d'indicateurs et de données sur l'environnement (base de données régionales et départementales)	RA	Recensement Agricole
EPCI	Etablissements publics de coopération intercommunale	SDES	Service de la donnée et des études statistiques du Ministère de l'Ecologie
GEREP	Gestion Electronique du Registre des Emissions Polluantes	Secten	SECTeurs économiques et ENergie
GES	Gaz à effet de serre	SEQE	Système d'échange de quotas d'émission de l'UE
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat	SF₆	Hexafluorure de soufre
GNV	Gaz Naturel pour Véhicules	SNAP	Selective Nomenclature for Air Pollution
GPL	Gaz de Pétrole Liquéfié	SNBC	Stratégie Nationale Bas-Carbone
HFC	HydroFluoroCarbures	SSP	Service Statistiques et Prospective du Ministère de l'Agriculture
IFN	Inventaire Forestier National	STEU	Stations d'épuration d'eaux usées
IGN	Institut Géographique National et Forestier	UTCATF	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie
		VL	Véhicules lourds
		VP	Véhicules particuliers
		VUL	Véhicules utilitaires légers

6.2 Représentation cartographique des émissions par commune

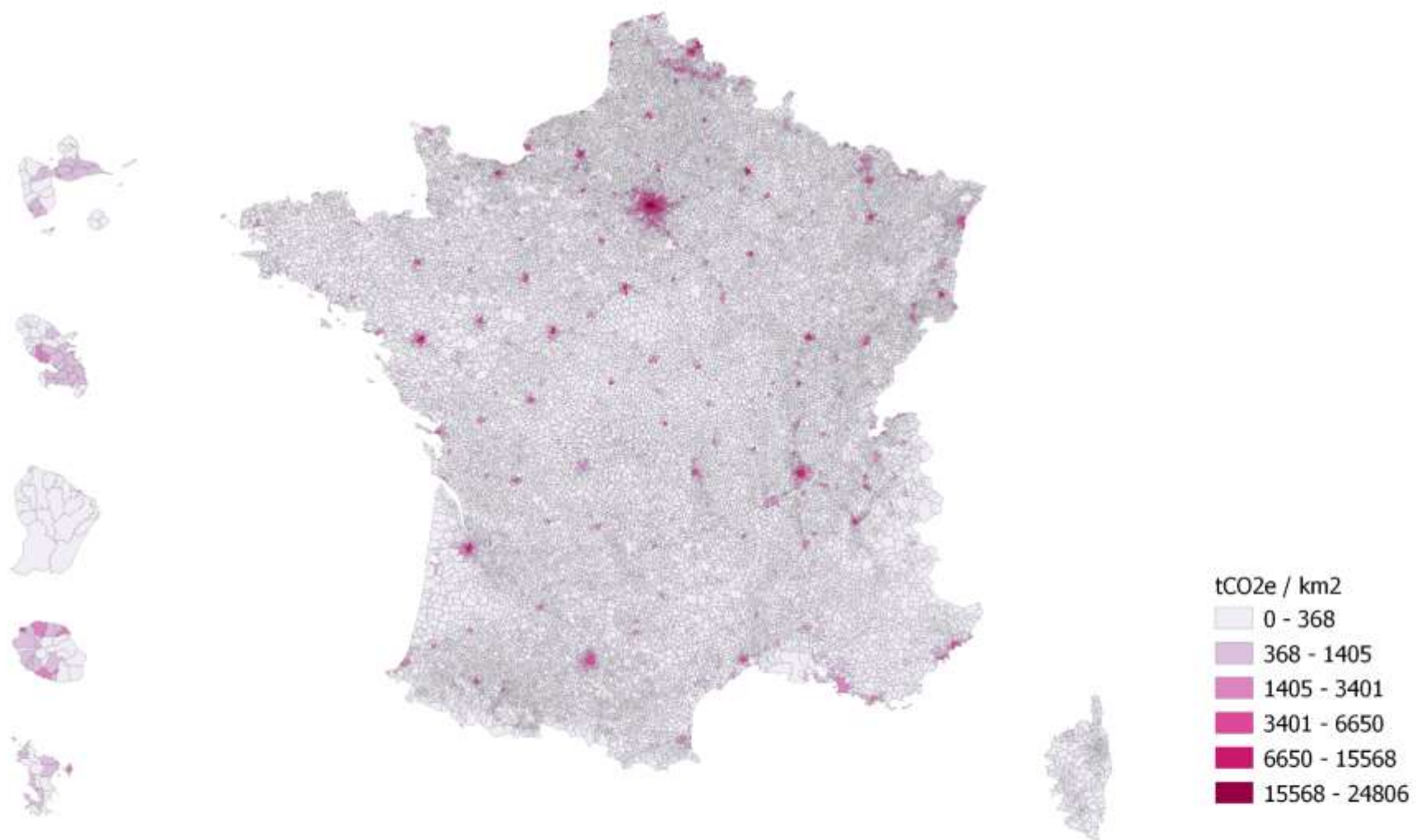
Emissions de GES en 2021
Energie



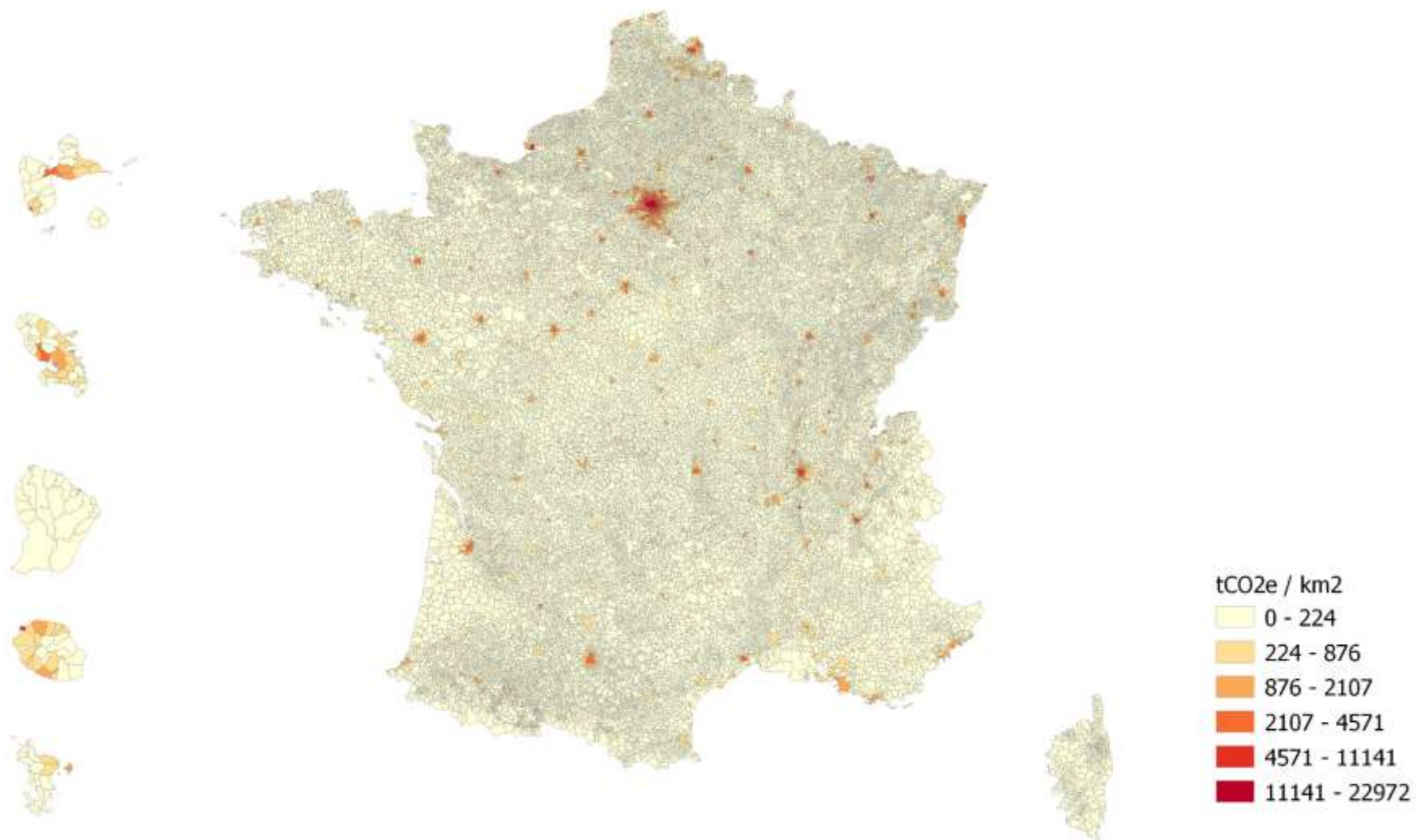
Emissions de GES en 2021 Industrie



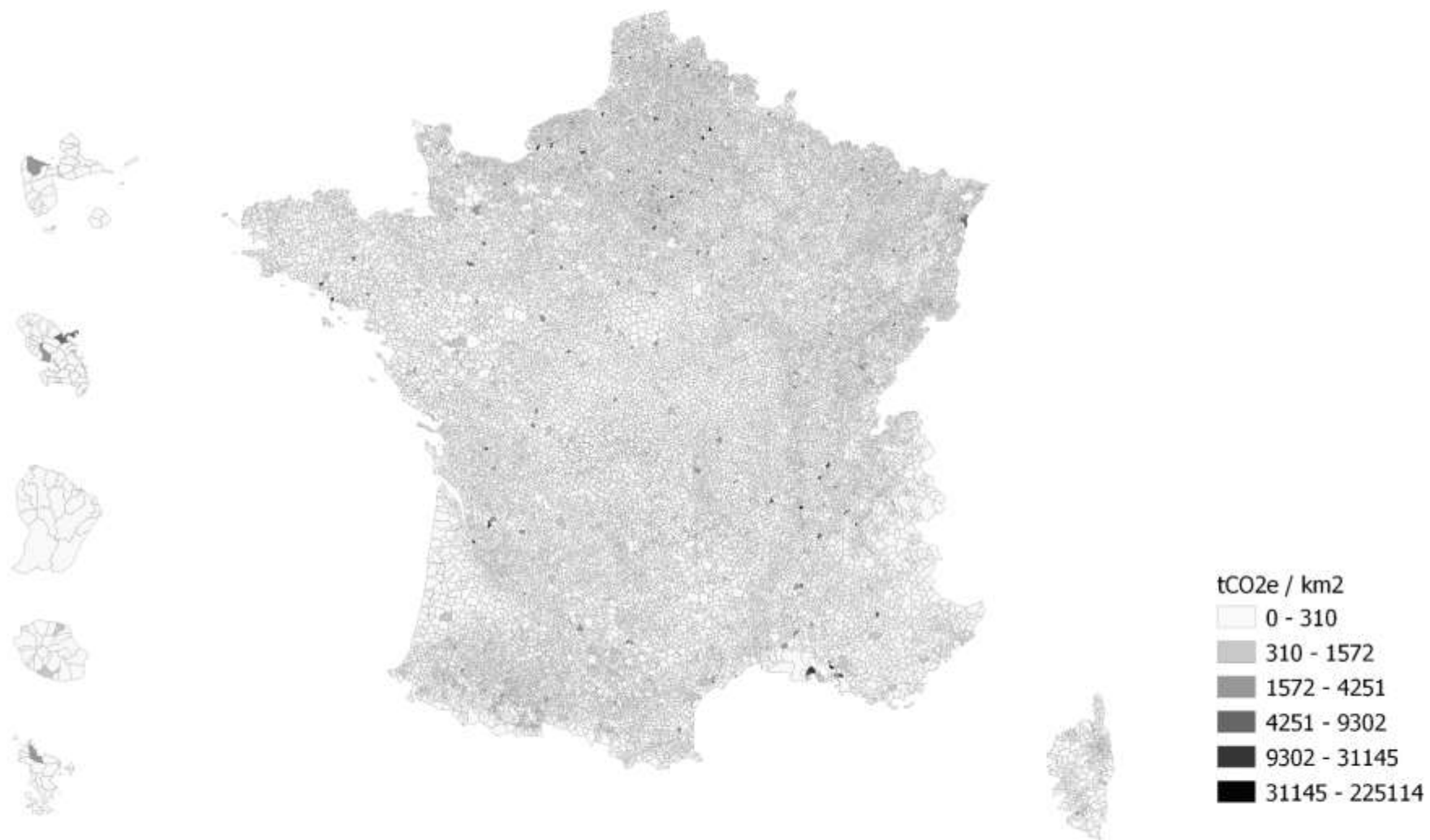
Emissions de GES en 2021 Résidentiel



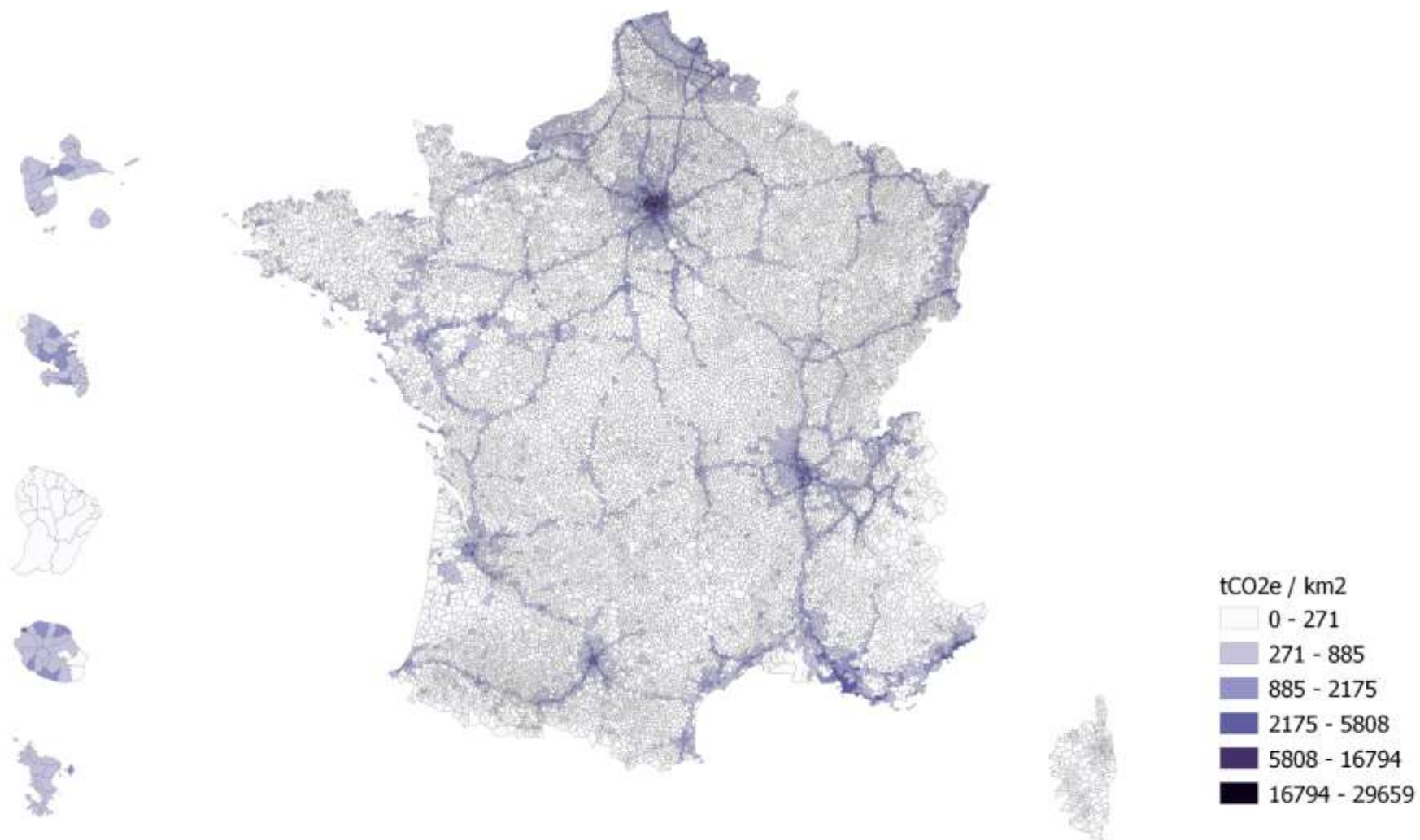
Emissions de GES en 2021 Tertiaire



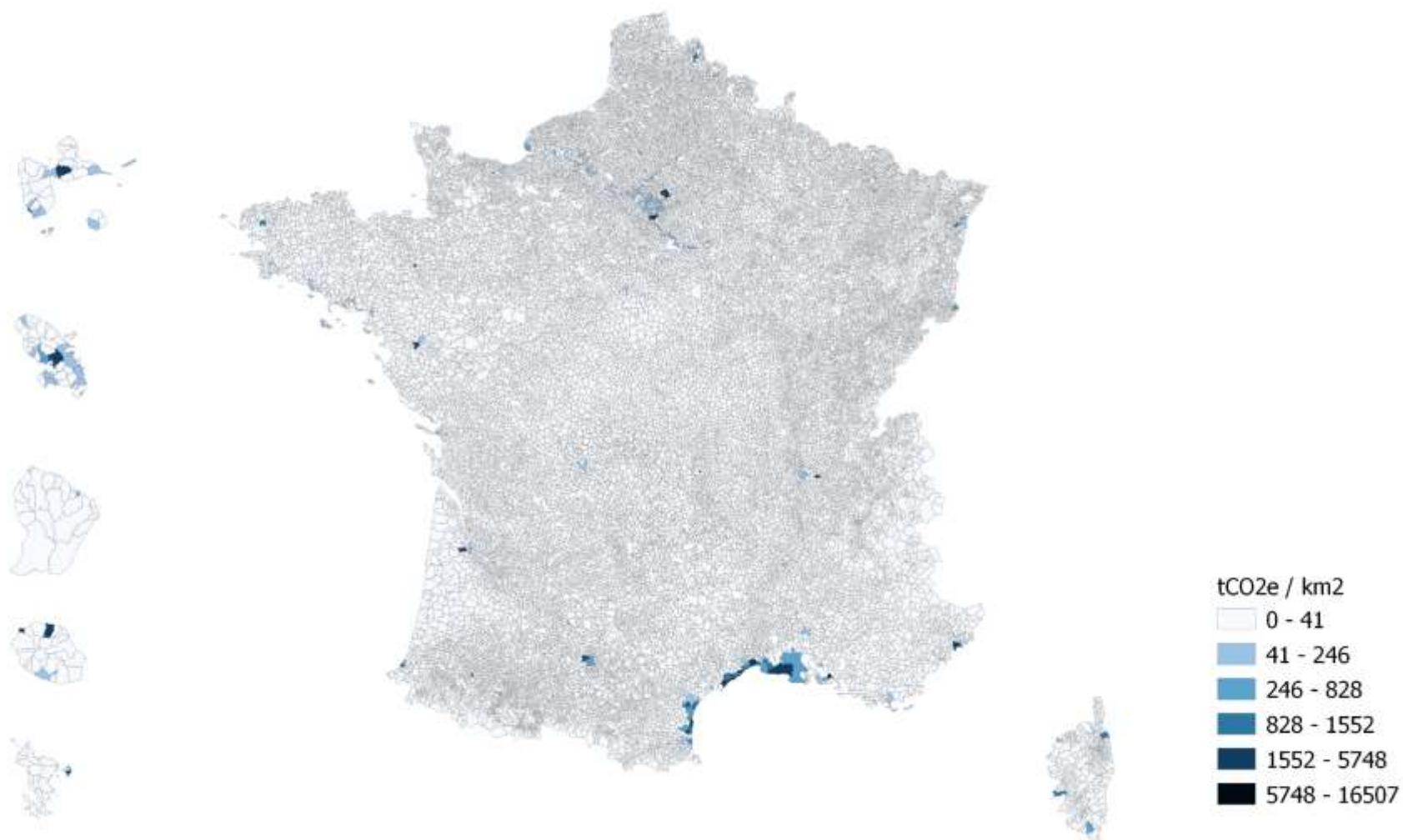
Emissions de GES en 2021 Déchets



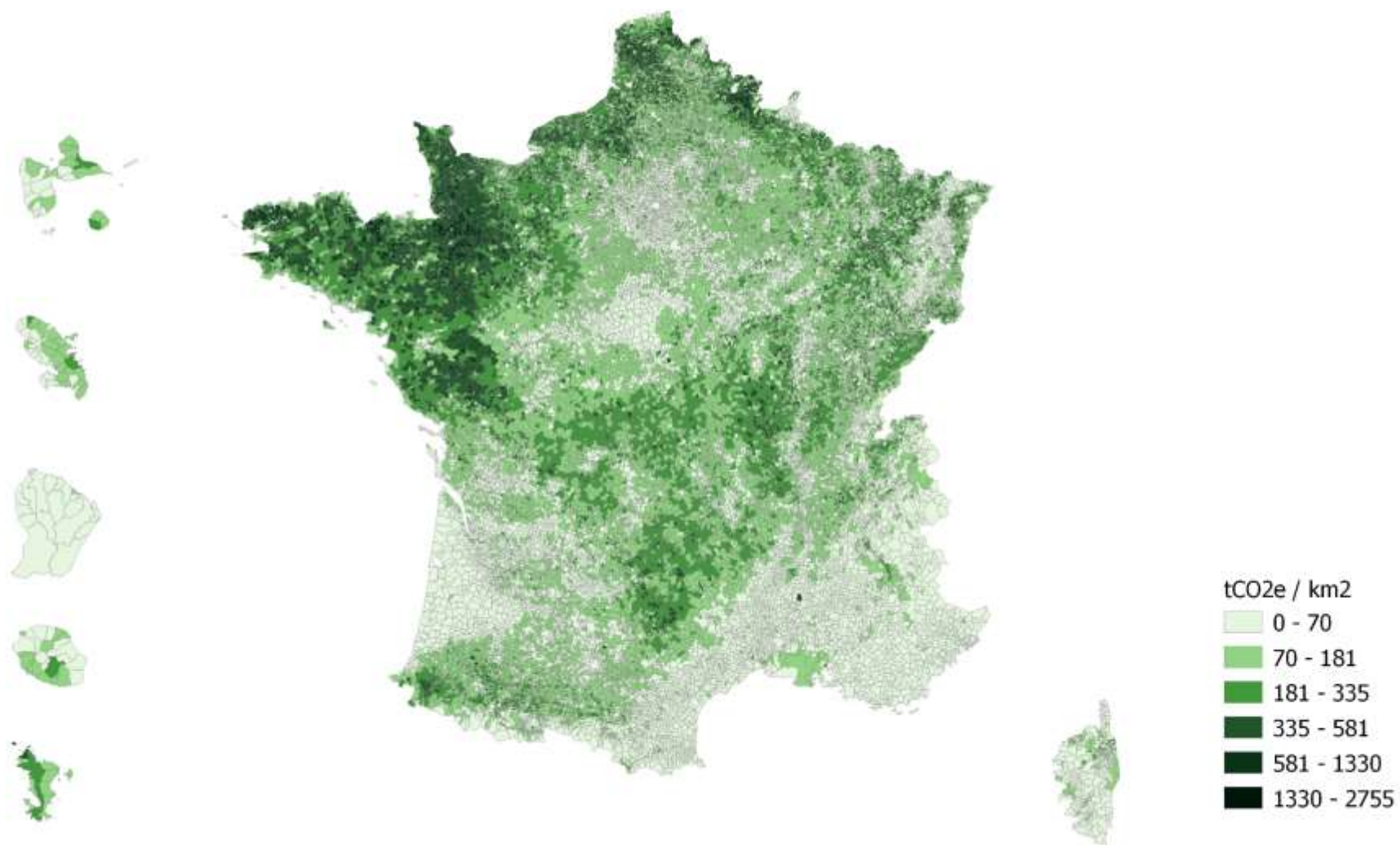
Emissions de GES en 2021 Transport routier



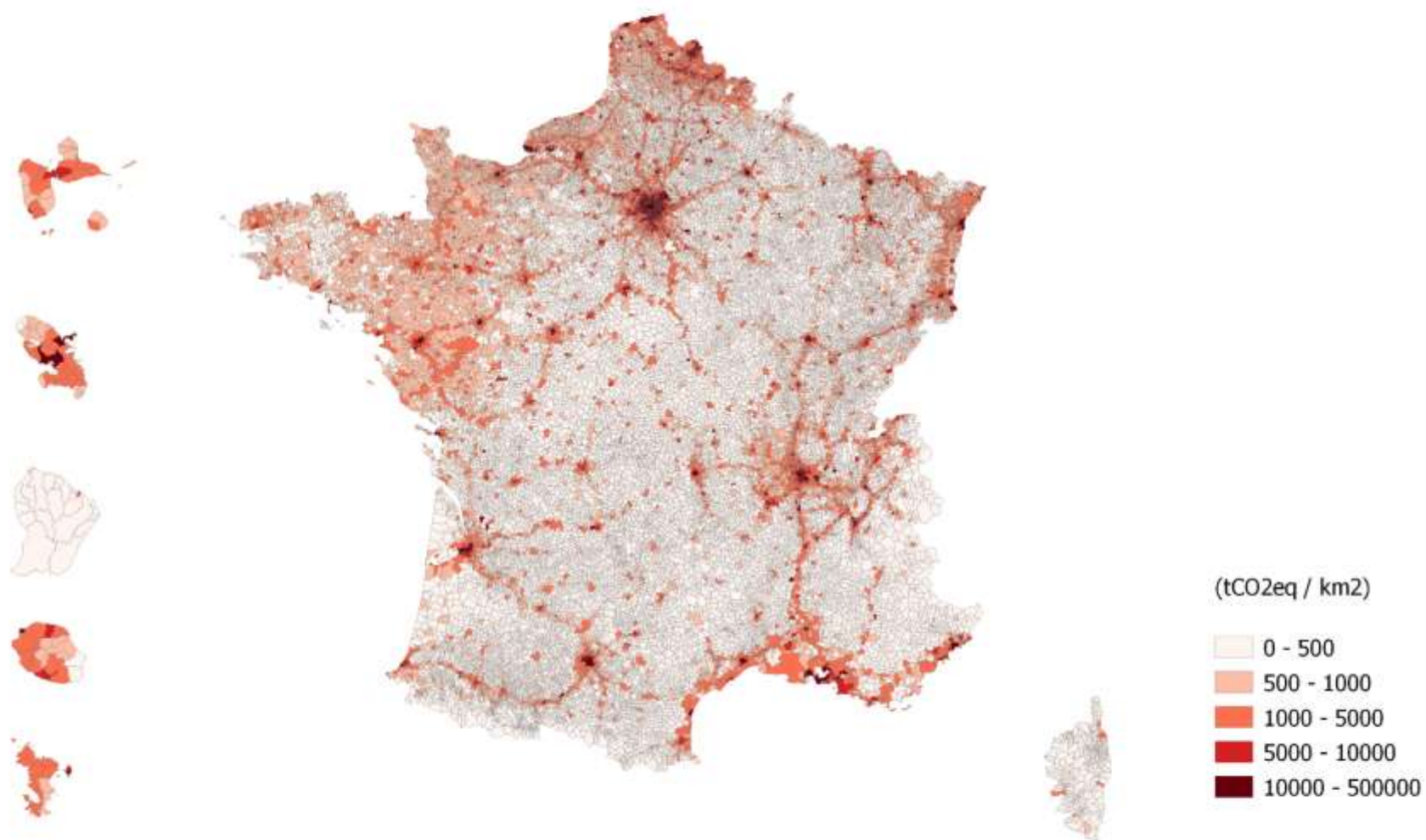
Emissions de GES en 2021 autres transports domestiques



Emissions de GES en 2021 Agriculture



Emissions de GES - Tous secteurs confondus



6.3 Comparaison régionale

6.3.1 Répartition régionale des émissions par secteur

La répartition des émissions au sein de chacune des régions a été comparée aux données publiées sur l'agrégateur de données ATMO France(<https://map.atmo-france.org/>) sur un périmètre comparable (émissions de GES hors fluorés, hors autres transports internationaux).

La répartition par région est assez similaire entre les données Atmo et les données Citepa même si l'on constate des écarts importants pour certaines régions (Ile de France, Corse, Guadeloupe). Pour l'Ile de France le Citepa retrouve des émissions de GES totales 8 % supérieures à celles d'Atmo France, avec des écarts dans le secteur de l'industrie (6,0 MtCO₂e selon le Citepa et 3,5 MtCO₂e selon Atmo France), dans le résidentiel-tertiaire ou encore au niveau du solde « déchets+énergie ».

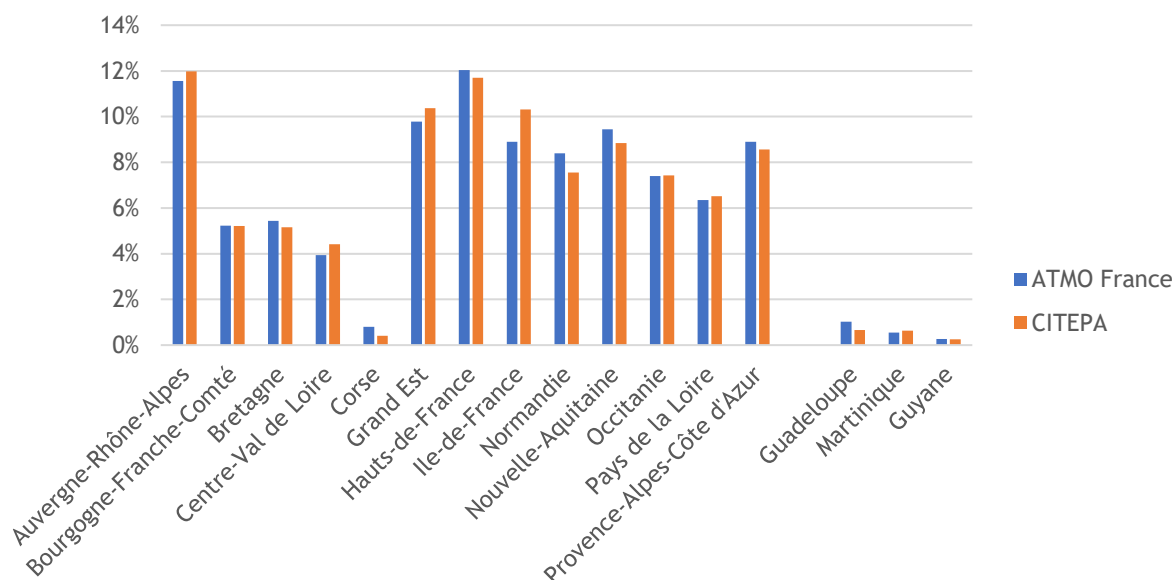
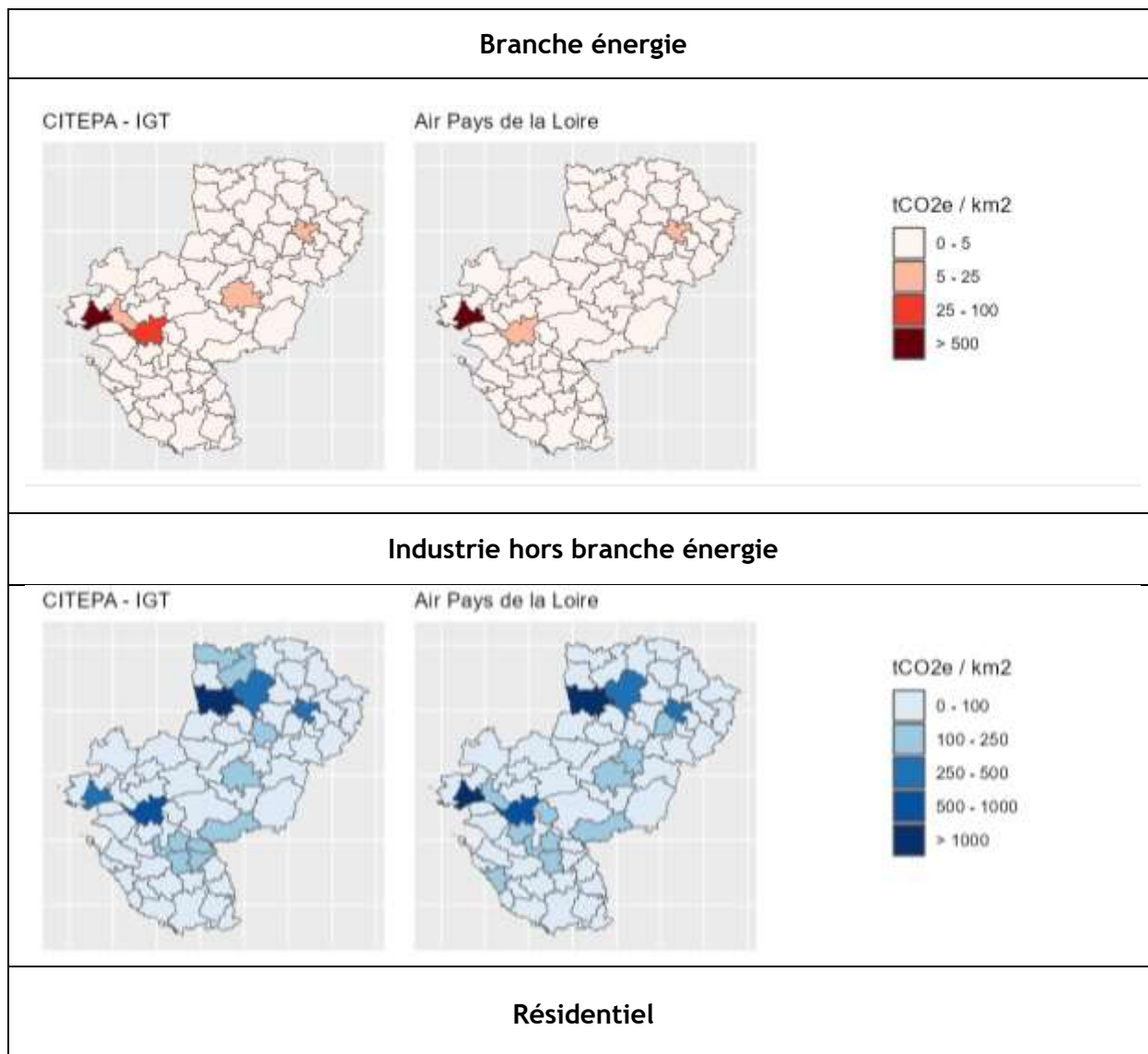


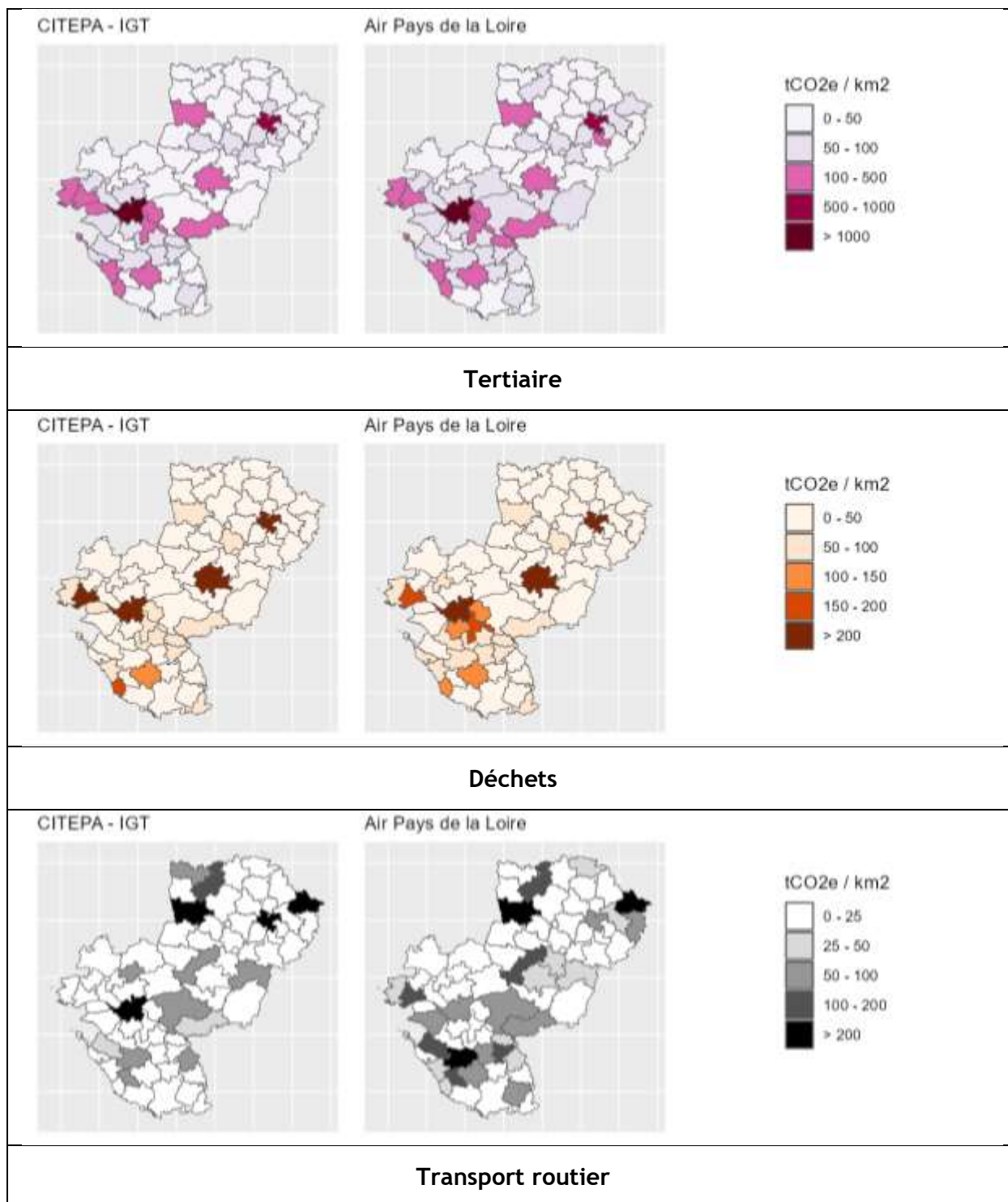
Figure 6. Comparaison de la répartition des émissions de GES tous secteurs confondus hors fluorés, hors autres transports internationaux

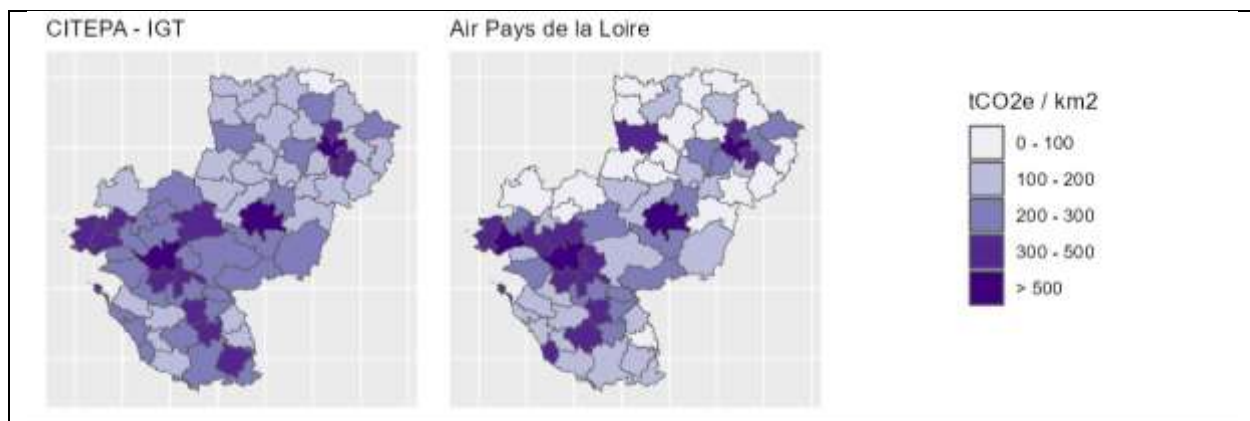
6.3.2 Répartition spatiale des émissions par EPCI dans la région Pays de la Loire

La répartition des émissions de GES en Pays de la Loire en 2021 a été comparée à celle de l'inventaire réalisé par Air Pays de la Loire, disponible à la maille EPCI via <https://terristory.fr/>.

Les résultats par EPCI sont comparés par grand secteur PCAET dans les cartes ci-dessous :





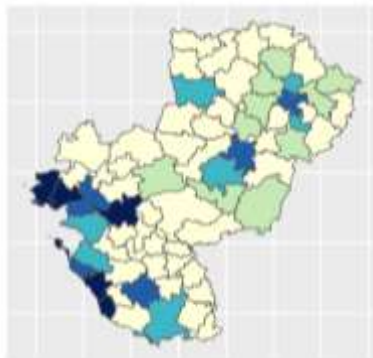


Autres transports

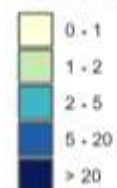
CITEPA - IGT



Air Pays de la Loire

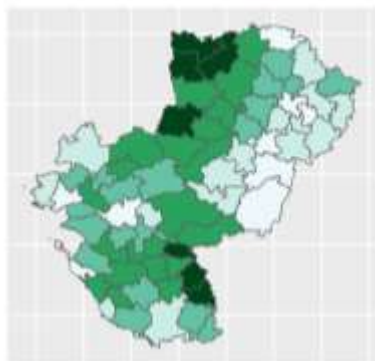


tCO2e / km2

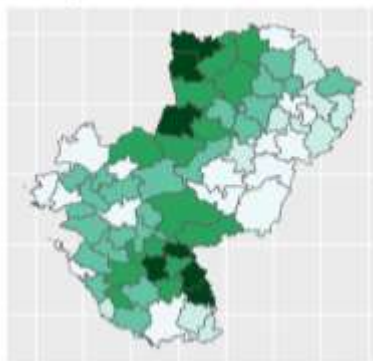


Agriculture

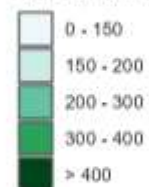
CITEPA - IGT



Air Pays de la Loire

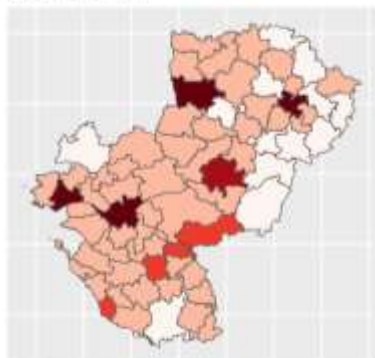


tCO2e / km2

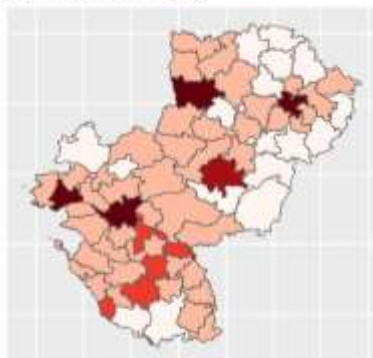


Total des émissions de GES (hors UTCATF et hors CO₂ biomasse)

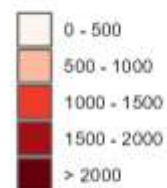
CITEPA - IGT



Air Pays de la Loire



tCO2e / km2

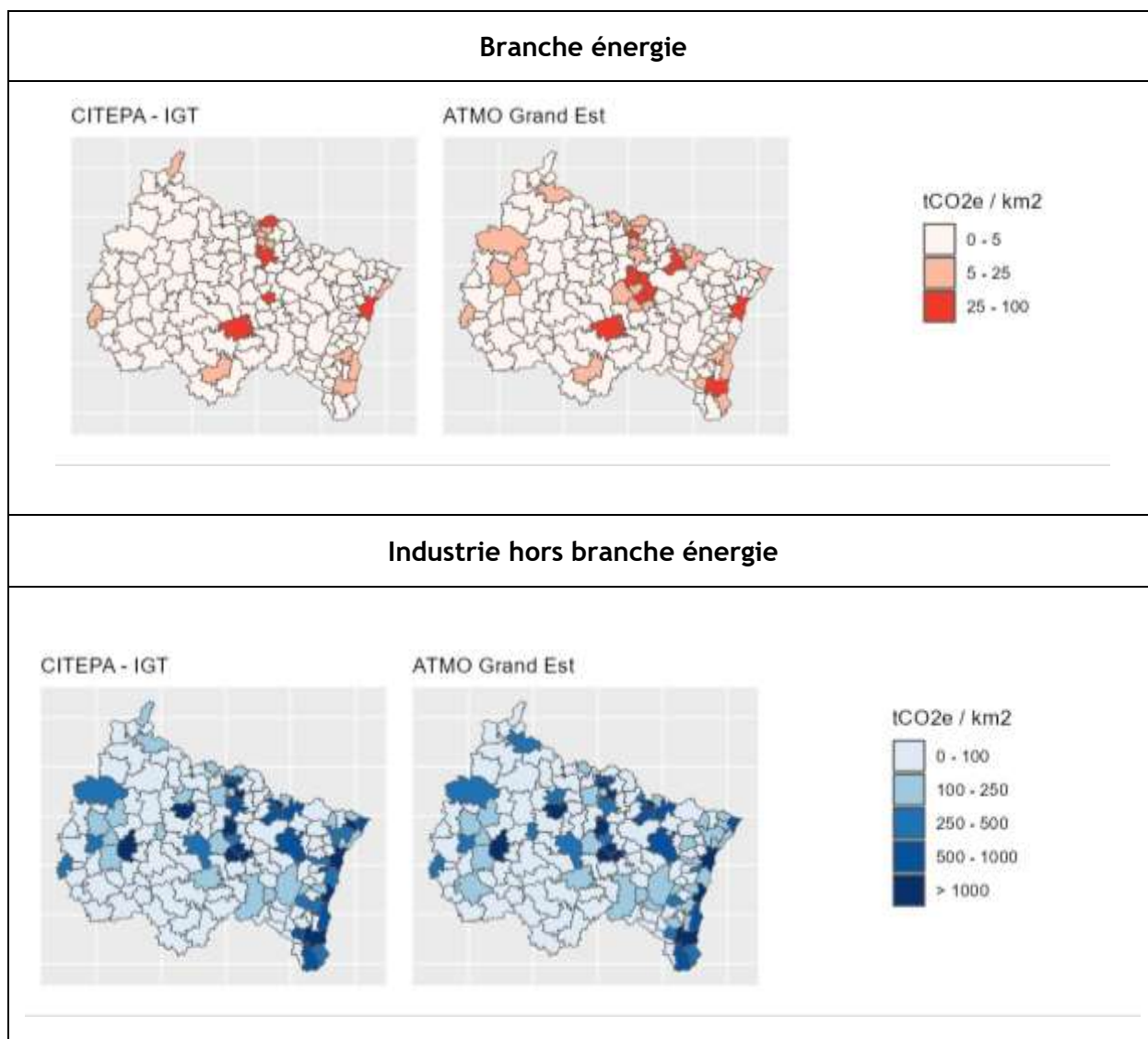


6.3.3 Répartition spatiale des émissions par EPCI dans la région Grand Est

Une comparaison a été réalisée entre l'inventaire réalisé en région Grand Est par l'Observatoire Climat Air énergie Grand Est qui offre un inventaire complet par secteur, gaz et année et donc la transparence nécessaire pour une comparaison utile. Les données de l'inventaire Grand Est ont été récupérées en ligne sur le site de l'observatoire Grand Est (<https://observatoire.atmo-grandest.eu/inventair/>) le 25 octobre 2023.

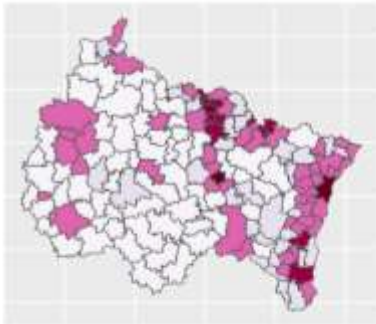
La comparaison a été menée pour l'année d'inventaire 2021.

Les résultats par EPCI sont comparés par grand secteur PCAET dans les cartes ci-dessous :



Résidentiel

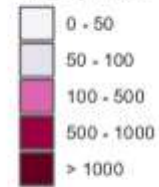
CITEPA - IGT



ATMO Grand Est

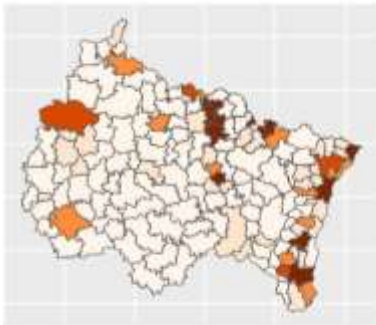


tCO₂e / km²



Tertiaire

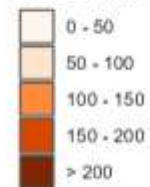
CITEPA - IGT



ATMO Grand Est



tCO₂e / km²



Déchets

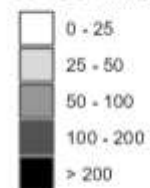
CITEPA - IGT



ATMO Grand Est

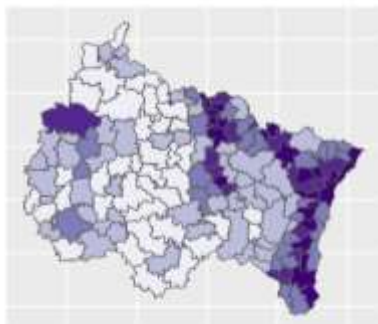


tCO₂e / km²

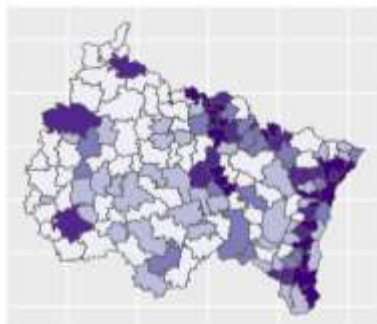


Transport routier

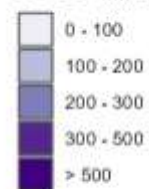
CITEPA - IGT



ATMO Grand Est



tCO2e / km2

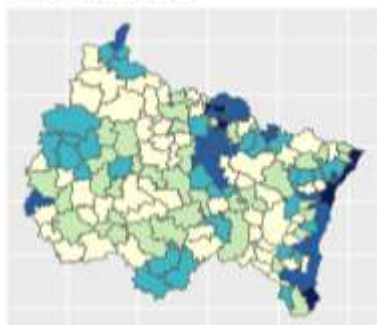


Autres transports

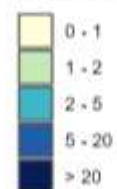
CITEPA - IGT



ATMO Grand Est

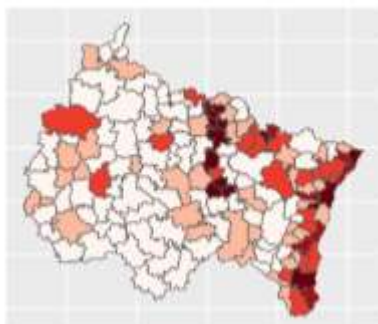


tCO2e / km2

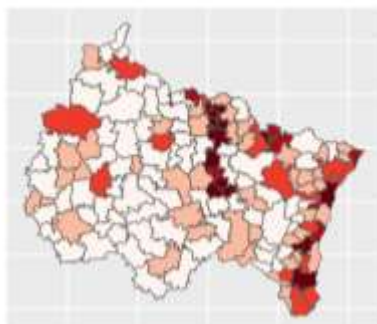


Total

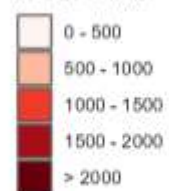
CITEPA - IGT



ATMO Grand Est



tCO2e / km2



6.4 Pour aller plus loin

Général

Citepa : <https://www.citepa.org/fr/>

Secten, édition 2023 : <https://www.citepa.org/fr/secten/>

Outre-Mer, Données d'émission par territoire, édition 2023: <https://www.citepa.org/fr/outre-mer/>

Ominea, édition 2023: <https://www.citepa.org/fr/omineia/>

Routier

Les données extraites de l'INS sont disponibles sur : <http://emissions-air.developpement-durable.gouv.fr/index.html>

De plus, la méthodologie utilisée de l'INS est détaillée dans les rapports suivants :

Citepa & Synapse (2009a). Spécifications de l'Inventaire National Spatialisé en vue du transfert de la plateforme A (des données constitutives) vers la plateforme B. Lot 3 : Sources Mobiles. Spécifications et règles de gestion, 205 p. Juillet 2009, Confidentiel.

Citepa & Synapse (2009b). INS - Note synthétique des algorithmes de détermination des émissions du lot 3 : Sources Mobiles, 389 p. Juillet 2009, Confidentiel.

MVA & Citepa, (2007). Réalisation d'un Inventaire National Spatialisé des émissions de polluants dans l'air. Lot n°3 : sources mobiles. Protocole V6 et résultats, Août 2007. 318 p.

Letinois (2012). Présentation de l'inventaire national spatialisé des émissions atmosphériques pour le suivi des substances de la Directive Cadre sur l'Eau. INERIS, Rapport final, février 2012, 31p. http://oai.afbiodiversite.fr/cindocoai/download/638/1/2012_B047.pdf

Catégories (SNAP) du secteur routier utilisées pour répartir les émissions du routier :

07	Transport routier
0701	Voitures particulières
070101	Transports routiers - Voitures particulières - autoroute
070102	Transports routiers - Voitures particulières - route
070103	Transports routiers - Voitures particulières - ville
0702	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t
070201	Transports routiers - Utilitaires légers - autoroute
070202	Transports routiers - Utilitaires légers - route
070203	Transports routiers - Utilitaires légers - ville
0703	Poids lourds > 3,5 t et bus
070301	Transports routiers - Utilitaires lourds - autoroute
070302	Transports routiers - Utilitaires lourds - route
070303	Transports routiers - Utilitaires lourds - ville
0703BC	Transports routiers - Bus et cars
0703PL	Transports routiers - Poids lourds (hors bus et cars)
0704	Motocyclettes et motos < 50 cm ³



© Citepa 2023
www.citepa.org
infos@citepa.org
42, rue de Paradis
75010 PARIS