



Décomposition territoriale de l'inventaire GES

**Inventaire GES Territorialisé pour 2018 et
actualisation 2016**

**MTE/DGEC
Février 2022**

<i>Rédaction</i>	
	<i>Nom</i>
<i>Rédaction</i>	Anaïs DURAND, Ingénieure d'études

<i>Vérification</i>		
	<i>Nom, Fonction au sein du Citepa</i>	<i>Date</i>
<i>Vérification</i>	Etienne MATHIAS, Chef de département	17/02/2022
<i>Approbation finale</i>	Jean-Pierre CHANG, Directeur adjoint	17/02/2022

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	10
1.3 Clés de répartition	10
1.4 Avertissement : comment lire les résultats ?.....	10
2. Récapitulatif des secteurs	11
2.1 Approche retenue	11
2.2 Récapitulatif sur le CO ₂ biomasse hors total	12
3. Méthodologie secteur par secteur	13
3.1 Energie.....	13
3.2 Industrie hors branche énergie	15
3.3 Déchets.....	17
3.4 Résidentiel	18
3.5 Tertiaire	19
3.6 Agriculture	21
3.7 Transport routier	22
3.8 Autres transports.....	23
3.9 UTCATF	25
4. Améliorations possibles.....	25
4.1 Répartition <i>top-down</i> des émissions sectorielles.....	25
4.2 Ajout de l'Outre-mer	26
5. Résultats	26
5.1 Base de données.....	26
5.2 Tableaux de synthèse	26
6. ANNEXES.....	28
6.1 Glossaire	28
6.2 Représentation cartographique des émissions par EPCI.....	29
6.3 Comparaison régionale	34
6.4 Pour aller plus loin.....	37

Introduction

Les acronymes utilisés dans ce rapport sont détaillés en annexe.

Contexte

Les Etablissements publics de coopération intercommunale (EPCI) de plus de 20 000 habitants doivent réaliser leur Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET), au 1er janvier 2017, pour celles de plus de 50 000 habitants ; fin 2018 pour celles entre 20 000 et 50 000 habitants.

Le **décret n° 2016-849¹** du 28 juin 2016 définit le contenu et les modalités des PCAET, qui s'imposent aux intercommunalités à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants (ainsi qu'à la métropole de Lyon, les établissements publics territoriaux et la commune de Paris). Il inclut notamment un diagnostic, comprenant « une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques [...] » et « une estimation de la séquestration nette de dioxyde [dans le secteur Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF)] ».

Le décret décrit l'approche méthodologique du diagnostic : « les émissions [de gaz à effet de serre (GES)] 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. »

L'**arrêté du 4 août 2016²** précise certains éléments de rapportage de ces émissions :

Secteurs : « 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) »

Unité : « tonnes de dioxyde de carbone équivalent pour les gaz à effet de serre, en utilisant les pouvoirs de réchauffement globaux (PRG) retenus par le « pôle de coordination nationale » institué par l'article R. 229-49 [PCIT] », soit les coefficients suivants : CO₂ = 1 ; CH₄ = 25 ; N₂O = 298 ; SF₆ = 22800 ; NF₃ = 17200.

Les EPCI de plus de 20 000 habitants doivent réaliser un PCAET (Plan Climat Air Energie 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/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000032790960&categorieLien=id>

² <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000032974938&categorieLien=id>

Principe de l'inventaire GES territorialisé (IGT)

Contexte

L'inventaire national est réalisé par le Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (Citepa) à partir de diverses sources, notamment globales comme 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 agréer 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). La résolution spatiale est communale, structures stables dans le temps et ensuite agrégeables 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 2018 pour l'année 2016. Il présente les résultats mis à jour pour l'année 2016 et présente de nouveaux résultats pour l'année 2018. Il est en effet important de ré-évaluer les années déjà publiées du fait de possibles évolutions méthodologiques des inventaires, afin d'avoir un suivi des évolutions des émissions spatialisées dans le temps.

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 2006.

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 secteur³.

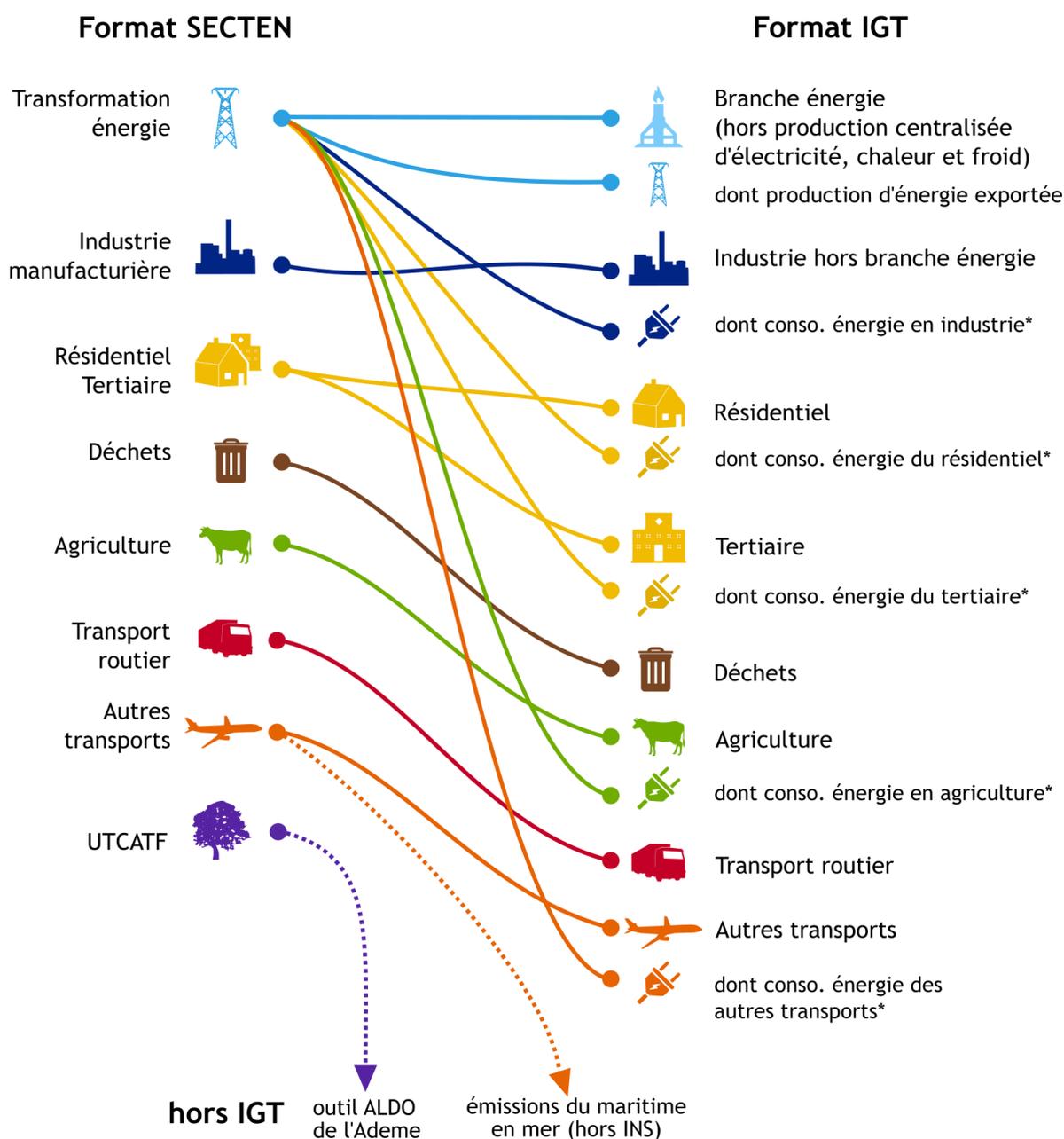
Ces résultats d'émissions, pour la France métropolitaine, et par grand secteur, sont présentés dans les tableaux dits « au format Secten », disponibles librement sur le site internet du Citepa⁴. La mise à jour publiée en 2021, présentant les émissions jusqu'à l'année 2019, a été utilisée pour cet inventaire territorialisé.

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 « Energie » liées à la production centralisée 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.

³ 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).

⁴ https://www.CITEPA.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/secten#Emi_totales_ttes_annees

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 2016 et 2018, 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.

Figure 2 : Tableau des émissions totales Secten en 2018 (PRG)

Secteur	Sous-secteur	CO2 bio hors bilan (Mt)	CO2 (ktCO2e)	CH4 (ktCO2e)	N2O (ktCO2e)	HFC (ktCO2e)	PFC (ktCO2e)	SF6 (ktCO2e)	NF3 (ktCO2e)	total PRG (Mt CO2e)
Production et Transformation d'énergie	Production d'électricité	0,3	16 290,1	15,7	62,7	4,6	0,0	187,0	0,0	16,6
	Chauffage urbain	2,9	4 098,6	14,1	39,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2
	Raffinage du pétrole	0,0	8 959,7	6,3	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
	Transformation des CMS	0,0	2 920,2	7,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
	Extraction et distribution de combustibles solides	0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Extraction et distribution de combustibles liquides	0,0	45,4	70,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Extraction et distribution de combustibles gazeux	0,0	476,5	997,1	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Industrie manufacturière	Autres secteurs de la transformation d'énergie	8,7	5 819,7	0,9	117,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9
	Chimie	0,5	19 903,6	67,7	992,1	1 121,8	3,1	12,2	0,0	22,1
	Construction	0,2	3 567,2	6,9	344,8	68,5	0,0	0,0	0,0	4,0
	Biens d'équipements, matériels de transport	0,1	2 483,2	4,6	3,6	209,0	598,3	120,7	12,3	3,4
	Agro-alimentaire	1,4	8 528,0	62,7	31,8	2 079,5	0,0	12,2	0,0	10,7
	Métallurgie des métaux ferreux	0,0	18 500,2	34,3	12,7	10,2	0,0	0,6	0,0	18,6
	Métallurgie des métaux non-ferreux	0,0	2 477,3	7,5	3,1	9,7	64,7	58,1	0,0	2,6
	Minéraux non-métalliques, matériaux de construction	1,7	19 737,0	28,5	68,8	5,1	0,0	0,6	0,0	19,8
	Papier, carton	4,6	2 647,7	32,1	31,8	2,9	0,0	0,6	0,0	2,7
	Autres industries manufacturières	2,6	2 334,7	31,9	40,4	228,8	0,0	12,2	0,0	2,6
Traitement centralisé des déchets	Stockage	0,0	0,0	11 545,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5
	Incinération	0,0	1 128,5	0,5	66,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
	Autres traitements des déchets solides	0,0	0,0	812,6	174,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
	Traitement des eaux usées	0,0	0,0	199,3	143,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Résidentiel / Tertiaire	Chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson domestique	26,1	40 827,8	949,0	364,6	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1
	Climatisation domestique	0,0	0,0	0,0	0,0	1 126,2	0,0	0,0	0,0	1,1
	Réfrigération domestique	0,0	0,0	0,0	0,0	94,4	0,0	0,0	0,0	0,1
	Utilisation de produits domestiques (y.c. peintures, aérosols)	0,0	387,6	0,0	22,5	854,7	7,5	0,0	0,0	1,3
	Engins (y.c. jardinage) domestiques	0,0	264,3	11,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
	Déchets et brûlage domestiques et eaux usées	0,0	33,7	2 088,6	211,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
	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	1,5	21 646,1	56,9	38,1	0,0	0,0	0,0	0,0	21,7
	Climatisation tertiaire	0,0	0,0	0,0	0,0	1 920,6	0,0	0,0	0,0	1,9
	Réfrigération tertiaire	0,0	0,0	0,0	0,0	4 026,4	0,0	0,0	0,0	4,0
	Utilisation de produits tertiaires (y.c. solvants, peintures, aérosols, anesthésie)	0,0	7,8	0,0	106,0	359,6	6,2	20,2	0,0	0,5
	Autres activités tertiaires (y.c. feux d'artifices, activités militaires, crémation)	0,0	1 417,5	1,8	9,0	0,0	0,0	5,1	0,0	1,4
	Agriculture / Sylviculture	Bovins	0,0	0,0	32 820,5	1 236,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Porcins		0,0	0,0	1 594,0	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
Volailles		0,0	0,0	190,0	61,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Autres émissions de l'élevage		0,0	0,0	3 137,5	1 078,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2
Engrais et amendements minéraux		0,0	2 184,3	0,0	10 359,8	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5
Engrais et amendements organiques		0,0	0,0	0,0	2 882,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
Pâturage		0,0	0,0	0,0	7 817,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8
Brûlage de résidus agricoles		0,0	0,0	27,9	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres émissions des cultures		0,0	0,0	33,0	10 206,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2
Engins, moteurs et chaudières en agriculture/sylviculture		1,2	8 953,5	10,7	946,5	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9
Transport routier	VP diesel	3,5	49 686,8	4,1	734,2	811,4	0,0	0,0	0,0	51,2
	VP essence	1,4	18 687,0	85,0	87,5	891,4	0,0	0,0	0,0	19,8
	VP GPL	0,0	174,7	1,2	1,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,2
	VP GNV	0,0	10,5	0,2	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	VP électriques	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	VUL diesel	1,3	18 140,4	1,0	200,2	298,8	0,0	0,0	0,0	18,6
	VUL essence	0,1	1 616,1	6,0	11,0	106,7	0,0	0,0	0,0	1,7
	VUL électriques	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	PL diesel (y.c. bus et cars)	2,2	30 151,1	8,0	132,1	399,5	0,0	0,0	0,0	30,7
	PL essence (y.c. bus et cars)	0,0	1,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	PL GNV (y.c. bus et cars)	0,0	302,6	7,0	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,3
	PL électriques (y.c. bus et cars)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Deux roues essence	0,1	1 226,0	12,1	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
	Deux roues diesel	0,0	89,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Deux roues électriques	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Autres transports	Transport ferroviaire	0,0	394,3	1,5	5,0	48,4	0,0	0,0	0,0	0,4
	Transport fluvial de marchandises	0,0	108,8	0,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Transport maritime domestique	0,0	982,8	2,3	7,4	423,9	0,0	0,0	0,0	1,4
	Transport autres navigations	0,1	1 004,7	19,2	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
	Transport aérien français	0,0	3 881,4	1,3	31,5	9,2	0,0	0,0	0,0	3,9
UTCATF	UTCATF (h)	0,0	-38 371,7	870,5	3 027,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-34,5
Hors total	Transport fluvial international (*)	0,0	64,1	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Transport maritime international (*)	0,0	6 213,8	14,9	47,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
	Transport aérien international (*)	0,0	17 621,4	1,9	142,9	53,1	0,0	0,0	0,0	17,8
	UTCATF hors total	0,0	0,0	3 388,8	36,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4

Source : Citepa, 2021. Chiffres Secten 2021 : inventaire des émissions 2018 de GES en France

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/ominea/>

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.

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)	
	Procédés industriels	Déclarations des rejets polluants de certaines installations classées	Ministère chargé de l'environnement (DGPR)
		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	Ministère chargé de l'agriculture et de la pêche (SSP), Inrae	
	UTCATF	Statistiques forestières Utilisation du territoire	Ministère chargé de l'agriculture (SSP)
		Récolte de bois et production de sciages	
	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	Ademe et Ministère chargé de l'environnement (DGPR)
	Statistiques déchets de soins à risques	
	Statistiques déchets industriels	
	Déclarations des rejets polluants	Ministère chargé de l'environnement (DGPR)
	Surveillance dioxines/métaux lourds des usines d'incinération	

Source : Citepa, Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France (Ominea), 18e édition, mai 2021, p.53 sqq. téléchargeable librement sur : <https://www.citepa.org/fr/ominea/>

1.2 Territoires où répartir les émissions

Ces émissions totales 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 2020⁵, soit 34 839 communes. Pour cette édition, le choix a été fait de comptabiliser respectivement l'ensemble des arrondissements de Paris, Lyon et Marseille 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 2020 également⁶, soit 1 232 EPCI.

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 (SEQE). 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 SEQE, 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.

⁵ <https://www.insee.fr/fr/information/4316069>

⁶ <https://www.collectivites-locales.gouv.fr/institutions/liste-et-composition-des-epci-fiscalite-propre>

2. Récapitulatif des secteurs

2.1 Approche retenue

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.

Ce tableau résume les grandes approches retenues. Chaque secteur est présenté en détail ci-après.

Grand secteur PCAET	Part des émissions de GES hors UTCATF en 2018	Approche de décomposition territoriale (résumé)
Branche énergie (hors production d'électricité et de chaleur consommée en France)	5,0%	Sites SEQE et indicateur emploi. (voir p.13)
Industrie hors Energie (dont électricité et chaleur consommées en industrie)	21,3%	Sites SEQE et indicateur emploi. (voir p.15)
Résidentiel (dont électricité et chaleur consommées en résidentiel)	12,5%	Indicateurs de consommation par commune par énergie ; population pour le solde. (voir p.18)
Tertiaire (dont électricité et chaleur consommées en tertiaire)	8,1%	Sites SEQE, indicateurs de consommation par commune par énergie ; population pour le solde. (voir p.19)
Agriculture (dont électricité et chaleur consommées en agriculture)	19,4%	Cheptels et surfaces agricoles par commune, émissions et fertilisation moyenne par région (voir p.21)
Déchets	3,3%	Indicateurs spécifiques par communes, sites ponctuels et population. (voir p.17)
Transport routier	28,7%	INS 2012 (basé sur les linéaires par commune des autoroutes, routes rurales et routes urbaines, et les consommations associées). (voir p.22)
Autres transports (dont électricité consommée)	1,7%	Linéaire de voies ferrées, de transports urbains et de voies navigables ; INS 2012 pour les emplacements des ports et aéroports. (voir p.22)
UTCATF	-	Travail réalisé par l'IGN et l'Ademe (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), disponible par EPCI. (voir p.25)

A noter : dans le tableau ci-dessus n'apparaissent pas les émissions dites « hors-total », c'est-à-dire non incluses dans le total national de l'inventaire du Citepa, soit car il s'agit d'émissions internationales (transports aérien, maritime et fluvial), soit car il s'agit de CO₂ issu de la combustion de biomasse, déjà comptabilisé en UTCATF. Par ailleurs, les émissions naturelles (non anthropiques) sont exclues.

2.2 Récapitulatif sur le CO₂ biomasse hors total

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. Elles ont été réparties à l'échelle communale pour chaque secteur en appliquant des indicateurs spécifiques présentés dans le tableau ci-dessous. Ces indicateurs étant également utilisés pour répartir l'ensemble des autres émissions de GES, leur description détaillée est disponible dans la suite du rapport.

A noter : tout comme le reste des émissions de GES, les émissions de CO₂ biomasse liées à la production d'électricité et de chaleur, représentant 5,3% des émissions totales de CO₂ biomasse en 2018, ont été réparties aux différents secteurs consommateurs (industrie, résidentiel, tertiaire, autres transports, agriculture) au prorata de leur consommation d'électricité et de chaleur.

Sources d'émissions de CO ₂ biomasse (hors total)	Indicateur utilisé pour la répartition
Branche énergie (<i>hors production d'électricité et de chaleur</i>)	Emploi industriel par commune
Electricité exportée	Bilan énergie, SDES (2016, 2018)
Prod. d'élec. consommée dans le secteur de l'industrie, du résidentiel, du tertiaire et de l'agriculture	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) Consommations par commune d'électricité par secteur, Agence ORE (2016, 2018), population pour les communes manquantes (2016, 2018)
Prod. de chaleur consommée dans le secteur de l'industrie, du résidentiel, du tertiaire et de l'agriculture	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) Données de livraison de chaleur par commune par secteur, SDES (2018)
Industrie hors branche énergie	Emploi industriel par commune
Déchets - Stockage	Quantités stockées par commune, Ademe (2016, 2018)
Résidentiel - Combustion de biomasse	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) Population municipale par commune, Insee (2016, 2018)
Résidentiel - Autres	Population municipale par commune, Insee (2016, 2018)
Tertiaire - Combustion de biomasse	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) Population municipale par commune, Insee (2016, 2018)
Tertiaire - Autres	Population municipale par commune, Insee (2016, 2018)
Agriculture - Engins, moteurs et chaudières	Surface agricole utile par commune, RA 2010
Transport routier	INS 2012
Autres transports (ferroviaire, maritime, fluvial, aérien)	Longueurs des voies ferrées / des voies navigables par commune / INS (2012)
Prod. d'élec. consommée en Ferroviaire (Train uniquement)	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) 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)

Le tableau ci-dessous présente la répartition des émissions de CO₂ biomasse par grand secteur obtenue pour l'année 2018 :

Secteur	Part des émissions de CO ₂ biomasse (%) en 2018
Branche énergie (<i>hors prod. d'électricité et de chaleur</i>)	14,4 %
Electricité exportée	0,1 %
Industrie hors Energie	20,3 %
Déchets	0,0 %
Résidentiel	45,2 %
Tertiaire	3,7 %
Agriculture	2,0 %
Transport routier	14,2 %
Autres transports	0,2 %

3. Méthodologie secteur par secteur

3.1 Energie

3.1.1 Production centralisée d'électricité, de chaleur (réparti au prorata des consommateurs)

Electricité produite en France, 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 régionaux⁷ qui fournissent, pour 2016 et 2018, la consommation finale d'électricité et de chaleur commercialisée dans l'industrie, le transport, le résidentiel, le tertiaire et l'agriculture.

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'énergie⁸, respectivement 11,4% et 13,7% de l'électricité produite a été exportée en 2016 et 2018. Les émissions associées à cette production d'électricité non consommée en France sont affectées à une commune fictive.

⁷ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-regionales-de-production-et-de-consommation-finale-de-lenergie?rubrique=&dossier=189>

⁸ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-energetique-de-la-france-pour-2019>

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.

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

La branche énergie 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
- Les autres secteurs de la transformation d'énergie (incinération de déchets avec récupération d'énergie, production de charbon de bois)

Pour ce secteur, aucune émission liée à la consommation d'électricité ou de chaleur n'est comptabilisée.

3.1.3 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 Européenne⁹, pour les années 2016 et 2018. Ces émissions sont directement affectées à la commune de chaque site.

Code SEQE	Secteur SEQE	Emissions (tCO ₂) des sites SEQE en 2018 (et en % du secteur)	Solde CO ₂ (et en % du secteur)
RAFPET	Raffinage du pétrole	8 959 732 (100 %)	0 (0%)
TR_CMS	Transformation des combustibles minéraux solides	2 920 160 (100 %)	0 (0%)
EXDIGA	Extraction et distribution de combustibles gazeux	365 898 (77 %)	110 581 (23%)

3.1.4 Solde

Le solde d'émissions de CO₂ est réparti sur un indicateur lié aux données de l'emploi industriel, par commune, extraites des statistiques produites par l'Insee¹⁰. Les données suivantes ont été mobilisées :

- Part des postes de l'industrie dans les établissements actifs employeurs au 31/12/2018 (source : Insee, Fichier Localisé des Rémunérations et de l'Emploi Salarié (Flores))
- Nombre de postes des établissements actifs employeurs au 31/12/2018 (source : Insee, Fichier Localisé des Rémunérations et de l'Emploi Salarié (Flores))
- Etablissements de l'industrie au 31 décembre 2018 (source : Insee, Répertoire des entreprises et des établissements (Sirene))

Le premier traitement consiste à estimer le nombre d'emploi dans l'industrie par commune, en combinant la part des postes de l'industrie au nombre de postes des établissements actifs.

Ensuite, pour ne pas double-compter les emplois dans les sites SEQE, on retranche de l'emploi industriel, pour les communes avec SEQE, le nombre supposé d'emplois SEQE. Ce nombre supposé

⁹ <https://ec.europa.eu/clima/ets/oha.do?form=oha&languageCode=en&account.registryCodes=FR&accountHolder=&installati onIdentifie r=&installationName=&permitIdentifie r=&mainActivityType=- 1&search=Search&searchType=oha¤tSortSettings=>

¹⁰ <https://statistiques-locales.insee.fr/#bbox=-1689339,6853640,2327440,1333595&c=indicator&view=map1>

d'emplois SEQE est estimé à partir des 10 000 communes présentant le plus fort nombre d'emplois dans l'industrie. Un nombre moyen d'emploi par établissement est estimé, permettant d'établir une clé de répartition des établissements industriels avec 10, 20, 50, 100, 200 et 500 employés. Pour chaque commune disposant de sites SEQE, cette clé est appliquée selon la contribution aux émissions des sites, permettant ainsi d'y associer une estimation du nombre d'emplois.

Le solde d'émissions des autres GES (CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆) de l'énergie est lui aussi réparti sur cet indicateur emploi.

Cet indicateur emploi, estimé à partir des données pour l'année 2018, est utilisé pour répartir les émissions 2018 mais aussi les émissions 2016. Les valeurs de cet indicateur sont donc inchangées entre 2016 et 2018.

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 commune (pas de site SEQE)
Extr. et distrib de combustibles liquides	Emploi industriel 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 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.

Pour certains sous-secteurs de l'industrie, des émissions sont disponibles dans le cadre du SEQE. Ces déclarations sont disponibles sur le site de la Commission Européenne¹¹, pour les années 2016 et 2018.

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.

Attention : le tableau ci-dessous ne présente que les émissions de CO₂ des sites et leur contribution au CO₂ total du sous-secteur. Pour information, les émissions de N₂O des sites SEQE représentent

¹¹ <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=>

845 695 tCO₂e en 2018 pour le sous-secteur chimie, et les émissions de PFC 63 938 tCO₂e en 2018 pour le sous-secteur de la métallurgie des métaux non ferreux.

Code SEQE	Secteur SEQE	Emissions (tCO ₂) des sites SEQE en 2018 (et en % du secteur)	Solde CO ₂ (et en % du secteur)
CHIMIE	Chimie	14 614 365 (73%)	5 289 191 (27%)
CONSTR	Construction	47 870 (1%)	3 519 380 (99%)
EQ_TRA	Biens d'équipements, matériels de transport	591 110 (24%)	1 892 062 (76%)
IND_AA	Agro-alimentaire	5 890 110 (69%)	2 637 902 (31%)
MET_FE	Métallurgie des métaux ferreux	15 386 714 (83%)	3 113 483 (17%)
ME_NFE	Métallurgie des métaux non-ferreux	2 130 792 (86%)	346 476 (14%)
MIN_MC	Minéraux non-métalliques, matériaux de construction	17 239 652 (87%)	2 497 347 (13%)
PA_CAR	Papier, carton	2 504 542 (95%)	143 138 (5%)
DIV_IN	Autres industries manufacturières	1 050 738 (45%)	1 283 991 (55%)

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

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 sur l'indicateur d'emploi industriel décrit plus haut.

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. plus haut).

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 utilisées¹². Ces données sont disponibles pour les années 2016 et 2018. Pour les communes non présentes dans les données de l'Agence ORE, un retraitement est effectué pour leur attribuer une consommation d'électricité, sur la base d'un ratio de consommation moyen par habitant estimé à partir des communes connues composant l'EPCI de la commune manquante.

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 utilisées¹³.

Sous-secteur	Clé de répartition
Prod. d'élec. consommée en Industrie	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018)

¹² [Consommation annuelle d'électricité et gaz par commune et par secteur d'activité - data.gouv.fr](https://data.gouv.fr)

¹³ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-de-consommation-et-de-points-de-livraison-denergie-la-maille-commune-chaleur-et-froid-annee-2018>

	Consommations par commune d'électricité par secteur, Agence ORE (2016, 2018), population pour les communes manquantes (2016, 2018)
Prod. chaleur consommée en Industrie	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) Données de livraison de chaleur par commune par secteur, SDES (2016, 2018)
Chimie	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi
Construction	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi
Biens d'équipements, matériels de transport	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi
Agro-alimentaire	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi
Métallurgie des métaux ferreux	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi
Métallurgie des métaux non-ferreux	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi
Minéraux non-métalliques, matériaux de construction	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi
Papier, carton	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi
Autres industries manufacturières	Sites SEQE, solde sur l'indicateur emploi

3.3 Déchets

Les déchets solides générés par les ménages, les collectivités et les entreprises (industries, commerces, installations agricoles...) 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 parfois significatifs de polluants 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 2016 et 2018.

Pour l'incinération, les émissions par site d'incinération issues des déclarations annuelles GEREPE sont utilisées comme indicateur de répartition des émissions totales des GES des incinérateurs. Les données sont disponibles pour 2016 et 2018. Les émissions de l'incinération avec récupération d'énergie ne sont pas comptabilisées dans le secteur Déchets mais dans le secteur Energie, au sein du poste « *Autres secteurs de la transf. d'énergie* ».

Le traitement des eaux usées est divisé en deux 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 annuelles GEREPE. Les données sont disponibles pour 2016 et 2018.
- Le traitement des eaux : les émissions de N₂O sont réparties au niveau des communes des stations d'épuration (STEU) en fonctionnement en 2016 et 2018. 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 MTE annuellement. Les émissions de CH₄ sont quant à elles réparties sur les communes avec une population inférieure à 2 000 habitants, supposées sans station d'épuration et ayant des fosses septiques.

Enfin, le traitement des autres déchets solides est distribué au prorata de la population municipale par commune, fournie par l'Insee¹⁴.

¹⁴ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4989761>

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 (2016, 2018)
Incinération	Toutes les installations sont considérées individuellement et affectées à une commune, GERE (2016, 2018)
Autres traitements des déchets solides (compostage et méthanisation)	Population municipale par commune, Insee (2016, 2018)
Traitement des eaux usées	Eaux industrielles : volumes rejetés, GERE (2016, 2018) Eaux des particuliers : capacité nominale des stations d'épuration pour le N ₂ O, BD ERU (2016, 2018) ; population des communes inférieures à 2 000 habitants considérées sans station d'épuration pour le CH ₄ , Insee (2016, 2018)

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 utilisées¹⁵. Ces données sont disponibles pour les années 2016 et 2018.

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 séries longues EIDER pour 2016 et 2018¹⁶. Enfin, la répartition au sein des communes est effectuée sur la base des populations municipales fournies par l'Insee.

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.

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

¹⁶ <http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/Eider/series.do#>

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 (2016, 2018) Consommations par commune d'électricité par secteur, Agence ORE (2016, 2018), population pour les communes manquantes (2016, 2018)
Prod. chaleur consommée en Résidentiel	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) Données de livraison de chaleur par commune par secteur, SDES (2018)
Résidentiel - Gaz naturel	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) Consommations par commune de gaz naturel par secteur, Agence ORE (2016, 2018),
Résidentiel - Fioul domestique	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) Consommation de produits pétroliers par département (EN01), Séries longues EIDER (2016, 2018) Population municipale par commune, Insee (2016, 2018)
Résidentiel - Biomasse (CH₄, N₂O)	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018)
Résidentiel - Biomasse (CO₂) : hors total	Population municipale par commune, Insee (2016, 2018)
Résidentiel - Autres	Population municipale par commune, Insee (2016, 2018)

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) des sites SEQE en 2018	Solde CO ₂ du secteur (%) en 2018
Tertiaire, commercial, institutionnel	294 577 (1%)	21 351 545 (99%)

On fait ici l'hypothèse que l'ensemble des émissions du SEQE sont imputables à la consommation de gaz naturel, ce dernier étant le plus gros poste d'émission pour le sous-secteur. Ainsi, les émissions du SEQE sont déduites des émissions liées à la combustion de gaz naturel du secteur, avant application des clés de répartition. 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 ».

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 (2016, 2018) Consommations par commune d'électricité par secteur, Agence ORE (2016, 2018), population pour les communes manquantes (2016, 2018)
Prod. chaleur. consommée en Tertiaire	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) Données de livraison de chaleur par commune par secteur, SDES (2018)
Tertiaire - Gaz naturel	Sites SEQE Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) Consommations par commune de gaz naturel par secteur, Agence ORE (2016, 2018),
Tertiaire - Fioul domestique	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) Consommation de produits pétroliers par département (EN01), Séries longues EIDER (2016, 2018) Population municipale par commune, Insee (2016, 2018)
Tertiaire - Biomasse (CH ₄ , N ₂ O)	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018)
Tertiaire - Biomasse (CO ₂) : hors total	Population municipale par commune, Insee (2016, 2018)
Tertiaire - autres	Population municipale par commune, Insee (2016, 2018)

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 de cheptel issues du Recensement Agricole 2010 (RA 2010). Ces données ont nécessité plusieurs traitements en amont, en particulier concernant des données manquantes soumises au secret statistique à échelle fine (communale). Cet indicateur « 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 issues de Corine Land Cover (CLC) 2012. 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. Ces données régionales sont ensuite combinées avec les surfaces par culture et par commune disponibles dans le RA 2010 pour obtenir l'indicateur final.
- Pour les apports d'engrais organiques (exception faite des résidus de culture) : 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 RA 2010 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 2010.
- 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 de CLC 2012.

Les émissions du brûlage sont réparties selon la surface agricole utile par commune, issue du RA 2010.

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 RA 2010 ; 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.

Les émissions liées aux engins, moteurs et chaudières en agriculture/sylviculture sont réparties au prorata de la SAU par commune issue du RA 2010, la majeure partie de ces émissions provenant des consommations énergétiques des tracteurs.

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 (2016, 2018) Consommations par commune d'électricité par secteur, Agence ORE (2016, 2018), population pour les communes manquantes (2016, 2018)
Prod. chaleur consommée en Agriculture	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018)

	Données de livraison de chaleur par commune par secteur, SDES (2018)
Elevage - Bovins	Emissions régionales issues de l'inventaire (2016, 2018) Surfaces en prairies (CLC 2012) pour le CH ₄ à la pâture Cheptels (RA 2010), par commune pour le reste des émissions
Elevage - Porcins	Emissions régionales issues de l'inventaire (2016, 2018) Surfaces en prairies (CLC 2012) pour le CH ₄ à la pâture Cheptels (RA 2010), par commune pour le reste des émissions
Elevage - Volailles	Emissions régionales issues de l'inventaire (2016, 2018) Surfaces en prairies (CLC 2012) pour le CH ₄ à la pâture Cheptels (RA 2010), par commune pour le reste des émissions
Elevage - Autres émissions	Emissions régionales issues de l'inventaire (2016, 2018) Surfaces en prairies (CLC 2012) pour le CH ₄ à la pâture Cheptels (RA 2010), par commune pour le reste des émissions
Engrais et amendements minéraux	Apports moyens minéraux par culture par région, SSP (2017) Surfaces par culture et par commune, RA 2010
Engrais et amendements organiques	Apports moyens organique par culture par région, SSP (2017) Surfaces par culture et par commune, RA 2010 Pour les résidus : surface agricole utile par commune, RA 2010
Pâture	Azote excrété par les animaux à la pâture par région issu de l'inventaire (2016, 2018) Surfaces en prairies (CLC 2012)
Brûlage de résidus agricoles	Surface agricole utile par commune, RA 2010
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/sylviculture	Surface agricole utile par commune, RA 2010

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.*

Les émissions de HFC, cependant, ont été intégralement réparties au prorata des émissions de l'INS par commune sans être subdivisées par SNAP, car ce détail n'est pas disponible dans l'INS.

Chaque sous-catégorie est répartie au prorata des émissions de 2012 de cette même sous-catégorie, par commune, telles que spatialisées dans l'INS. En effet, dans l'INS, chaque commune est associée à un niveau d'émission pour chaque sous-catégorie (CO₂ émis par les véhicules sur autoroutes par exemple, CH₄ émis par les deux roues sur voies urbaines...). On utilise donc le poids des émissions de chaque commune comme clé de répartition pour répartir les émissions du routier en 2016 et 2018. Il

est important de noter que l'algorithme de calcul de l'INS se base sur des trafics moyens journalier annuel (TMJA) et différents paramètres (cf. encadré).

Pour le transport routier, la cartographie des émissions de l'INS est utilisée comme indicateur de répartition des émissions, en distinguant les émissions par type de véhicules et type de route.

Sous-secteur	Clé de répartition
Toutes les SNAP du routier, distinguant à la fois le type de véhicule et le type de route	Poids des émissions de chaque commune d'après INS 2012 (40 clés de répartition)

Les émissions de GES ainsi spatialisées sur le territoire nous servent de clé de répartition des émissions dans l'inventaire territorialisé. Le recours à l'INS permet de bénéficier d'une très grande précision quant à la répartition spatiale des émissions. En revanche, cette répartition reflète l'état du réseau et du trafic en 2004. Les tronçons créés depuis lors n'apparaissent donc pas. Néanmoins l'évolution générale du réseau et du trafic ne remet pas en cause cette répartition générale. La cohérence est aussi assurée par le fait qu'on ne répartit pas l'ensemble du secteur routier mais bien des sous-secteurs (par type de route et par type de véhicule).

Synthèse de la méthodologie utilisée dans l'INS

L'INS répartit les émissions du secteur routier à partir :

- de la **cartographie du réseau routier issue de la BD Carto de l'IGN (2004)**. La distinction entre routes urbaines et rurales se fait sur la base d'une superposition avec Corine Land Cover (2000). Les tronçons routiers ou autoroutiers créés après 2004 n'apparaissent donc pas.
- de **données de trafic, en trafics moyens journaliers annuels**. La répartition du parc (type de véhicule) est basée sur les données du Citepa (utilisées pour l'inventaire national) et distingue d'une part VL (véhicules légers, soit VP et VUL), PL (poids lourds, soit camions, tracteurs routiers, bus et cars) et 2R (deux roues) et d'autre part Autoroutes, Routes départementales et Nationales (dites rurales) et Voies communales (dites urbaines).
- de **facteurs d'émissions/conso**, via une méthodologie basée principalement sur COPERT, qui estime séparément les facteurs d'émissions par type de véhicule.

Pour aller plus loin, voir la bibliographie en Annexe.

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).

Les émissions de l'aérien et du maritime (national et international) ont été intégrées à partir de l'INS (2012). Une affectation spécifique des émissions a été appliquée au secteur aérien : les émissions d'un aéroport sont cumulées et affectées aux communes sur lesquelles se situe l'aéroport. L'INS, lui, 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 les aéroports eux-mêmes.

Les émissions du fluvial national sont réparties par commune à partir des données de la BD Carthage¹⁷. 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.

¹⁷ <https://geo.data.gouv.fr/fr/datasets/54917fd94fb1cd2fcb6f5d3295dbf33acaf1847e>

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.

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

Sous-secteur	Clé de répartition
Prod. d'élec. consommée en Ferroviaire (Train uniquement)	Bilans d'énergie régionaux par secteur, SDES (2016, 2018) 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
Aérien	INS (2012), simplifié pour avoir seulement les communes sur lesquelles se trouvent les aéroports
& aérien international (hors total)	INS (2012), sélection des aéroports internationaux seulement et attribution aux communes sur lesquelles se trouvent ces aéroports

3.9 UTCATF

Pour le secteur UTCATF, le travail déjà réalisé par l'IGN et l'Ademe, l'outil « ALDO », fourni au public en novembre 2018 et disponible sur internet¹⁸, est réutilisé. Le périmètre et les choix méthodologiques utilisés dans cet outil diffèrent de ceux utilisés dans l'inventaire national. Le total France métropolitaine est donc différent de celui de l'inventaire.

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 *top-down* des émissions 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.

4.1.1 Énergie

Les émissions solde de la branche énergie (hors CO₂ des sites SEQE) pourraient être affinées.

4.1.2 Industrie hors branche énergie

Il serait possible pour une autre édition d'utiliser davantage de sites que les sites SEQE (par exemple en exploitant les données GEREP), mais cela complexifierait l'opération.

Il serait aussi possible de répartir le solde (une fois pris en compte les sites ponctuels) non seulement sur l'emploi industriel mais en différenciant selon les sous-catégories (par exemple pour n'affecter le solde des industries agro-alimentaires que dans les communes concernées).

4.1.3 Déchets

L'hypothèse sur le solde pourrait être affinée.

4.1.4 Résidentiel et Tertiaire

Pour cet exercice, les données relatives à l'article 179 de la Loi de la Transition Énergétique (loi n° 2015-992 du 17 août 2015) n'ont pas été utilisées mais leur intégration pourrait être envisagée lors d'une prochaine mise à jour (données par IRIS : quartier de 2.000 habitants).

4.1.5 Agriculture

L'utilisation des données du RA 2020, non disponibles lors de la mise à jour de cet exercice, permettrait d'avoir une répartition plus actuelle des émissions de l'agriculture. De plus, la répartition pour certaines sous-catégories pourrait être affinée, par exemple en intégrant la dimension type d'engrais qui impacte les émissions de CO₂ du secteur.

4.1.6 Transport routier

Une utilisation plus fine de l'INS pourrait permettre une répartition plus actualisée des émissions (utilisation de données d'activités actualisées plutôt que les émissions par SNAP).

4.1.7 Autres transports

Des données d'activités pour les voies ferroviaires et les voies navigables pourraient être recherchées pour affiner les sous-secteurs ferroviaire et fluvial.

¹⁸ <https://www.territoires-climat.ademe.fr/actualite/loutil-aldo-pour-une-premiere-estimation-de-la-sequestration-carbone-dans-les-sols-et-la-biomasse>

4.1.8 UTCATF

Un travail d'homogénéisation des méthodes et des périmètres entre l'inventaire national et l'outil développé par l'Ademe permettrait une meilleure transparence sur les justifications des différences entre les deux. Le Citepa intervient déjà dans le cadre des Groupes de travail en cours à l'Ademe sur les aspects méthodologiques liés à la comptabilisation de l'UTCATF dans les PCAET.

4.2 Ajout de l'Outre-mer

Il serait envisageable de réaliser ce travail pour les territoires d'Outre-mer (inclus dans l'UE).

Le Citepa réalise bien, actuellement, l'estimation des émissions de GES pour ces territoires. Pour les inclure dans l'IGT néanmoins, les données disponibles ne sont pas toujours les mêmes que pour le territoire métropolitain. Un travail particulier avec des hypothèses propres à ces territoires serait donc nécessaire.

5. Résultats

5.1 Base de données

Les résultats sont calculés à partir d'une base de données Access qui :

- agrège les émissions pour 2016 et 2018 issues de l'édition 2021 de l'inventaire (périmètre métropole), disponibles par sous-secteurs (SECTEN niv.2 ou niv.4 selon la catégorie).
- contient les clés de répartition communales (construites ou récupérées), utilisées pour répartir les différents secteurs
- permet de réaliser les sorties en tableaux de synthèse fournissant les émissions pour chaque secteur, par commune, puis par EPCI.

5.2 Tableaux de synthèse

Les résultats fournis sont présentés sous la forme d'un tableau présentant :

1. un onglet de synthèse présentant les émissions totales, par gaz, en CO₂ équivalent (CO₂e) et par secteur PCAET
 - pour la France métropolitaine :

Inventaire GES territorialisé - Année 2018											
émissions de 2018 - source Citepa, inventaire Secten (Métropole), éd. 2021.											
France entière (métropole)											
secteur	Industrie et énergie		Résidentiel/Tertiaire et déchets			Transports			Agriculture	CO2 biomasse *	Tous secteurs (y.c. hors total)
	Energie	Industrie (hors prod. centr. d'énergie)	Résidentiel	Tertiaire	Déchets	Routier	Autres Transports	Autres transports international *	Agriculture		
CH4 (en tCO2e)	1 094 793	285 191	3 059 269	66 373	12 558 108	124 672	24 960	16 980	37 813 794		55 044 139
CO2 (en tCO2e)	20 455 043	85 531 628	48 196 333	28 565 380	1 128 525	120 085 747	6 701 471	23 899 281	11 433 971	60 442 374	406 439 753
HFC (en tCO2e)	628	3 736 618	2 076 852	6 307 850	0	2 536 560	481 597	53 118	79		15 193 302
N2O (en tCO2e)	146 379	1 558 735	636 596	180 011	385 019	1 172 626	53 167	190 850	34 615 020		38 938 402
NF3 (en tCO2e)	0	12 251	0	0	0	0	0	0	0		12 251
PFC (en tCO2e)	0	666 083	7 523	6 233	0	0	0	0	0		679 839
SF6 (en tCO2e)	25 641	261 089	58 956	77 160	0	0	3 783	0	3 226		429 839
TOTAL CO2e (PRG)	21 722 483	92 051 596	54 035 528	35 203 006	14 071 652	123 919 605	7 264 977	24 160 229	83 866 090	60 442 374	516 737 541

* hors total inventaire

- pour la commune choisie :

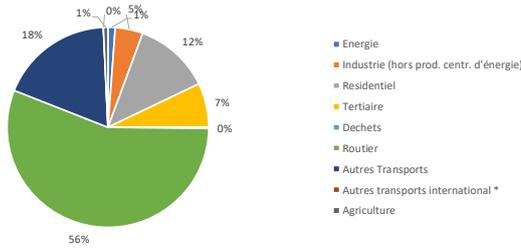
Attention : certaines communes ayant le même nom, il est demandé alors de renseigner le département correspondant.

Résultat par commune											
Lattes										code (ne pas toucher)	34129
< choisir une commune ou entrer son nom exact (liste des communes dans l'onglet "Communes")											
secteur	Industrie et énergie		Résidentiel/Tertiaire et déchets			Transports			Agriculture	hors-total	Tous secteurs (y.c. hors total)
	Energie	Industrie (hors prod. centr. d'énergie)	Residentiel	Tertiaire	Dechets	Routier	Autres Transports	Autres transports international *	Agriculture	CO2 biomasse *	
CH4 (en tCO2e)	177,9	45,3	736,7	11,5	209,4	67,8	159,2	0,0	136,6		1 544
CO2 (en tCO2e)	972,8	3 597,7	10 986,7	5 458,0	0,0	55 449,8	15 107,1	0,0	286,7	13 394,7	105 253
HFC (en tCO2e)	0,0	610,7	535,3	1 625,8	0,0	441,9	3 130,7	0,0	0,0		6 344
N2O (en tCO2e)	22,4	112,5	142,4	45,7	45,1	606,8	108,6	0,0	312,5		1 396
NF3 (en tCO2e)	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
PFC (en tCO2e)	0,0	98,4	1,9	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		102
SF6 (en tCO2e)	0,0	38,0	17,9	30,9	0,0	0,0	4,9	0,0	0,3		92
TOTAL CO2e (PRG)	1 173,1	4 504,6	12 420,9	7 173,4	254,5	56 566,2	18 510,6	0,0	736,1	13 394,7	114 734

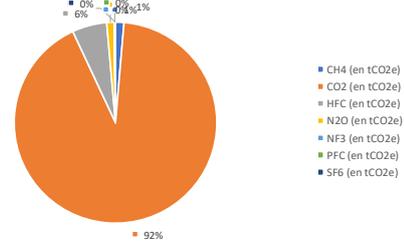
Emission totale par habitant (tCO_{2e}/hab)

6,1 tCO_{2e}/hab

Répartition des émissions totales de GES à Lattes en 2018 (tCO_{2e}), par secteur



Répartition des émissions totales de GES à Lattes en 2018 (tCO_{2e}), par gaz



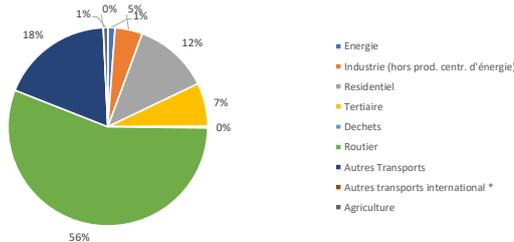
- pour l'EPCI choisi :

Résultat par EPCI											
Trévoux										code (ne pas toucher)	200042497
Le tableau ci-dessous donne le résultat des émissions totales de GES des communes de l'EPCI choisi.											
secteur	Industrie et énergie		Résidentiel/Tertiaire et déchets			Transports			Agriculture	hors-total	Tous secteurs (y.c. hors total)
	Energie	Industrie (hors prod. centr. d'énergie)	Residentiel	Tertiaire	Dechets	Routier	Autres Transports	Autres transports international *	Agriculture	CO2 biomasse *	
CH4 (en tCO2e)	954	244	1 979	33	705	124	0	0	8 268		12 308
CO2 (en tCO2e)	5 219	19 919	29 243	14 386	0	95 149	260	0	5 559	46 253,9	215 989
HFC (en tCO2e)	0	3 276	1 236	3 754	0	862	0	0	0		9 128
N2O (en tCO2e)	120	606	435	106	264	1 061	1	0	16 296		18 890
NF3 (en tCO2e)	0	11	0	0	0	0	0	0	0		11
PFC (en tCO2e)	0	528	4	4	0	0	0	0	0		536
SF6 (en tCO2e)	0	211	39	57	0	0	3	0	1		310
TOTAL CO2e (PRG)	6 293	24 795	32 936	18 340	969	97 195	264	0	30 124	46 253,9	257 172

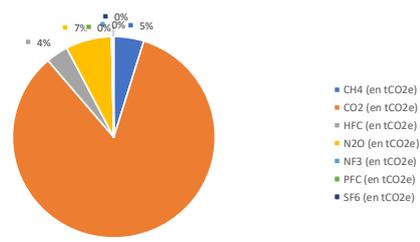
Emission totale par habitant (tCO_{2e}/hab)

5,5 tCO_{2e}/hab

Répartition des émissions totales de GES à Trévoux en 2016 (tCO_{2e}), par secteur



Répartition des émissions totales de GES à Trévoux en 2016 (tCO_{2e}), par gaz



2. un onglet par gaz à effet de serre présentant les émissions (y compris tous les GES en CO_{2e}, dit « PRG ») par grand secteur PCAET (en colonne) et par commune (en ligne)

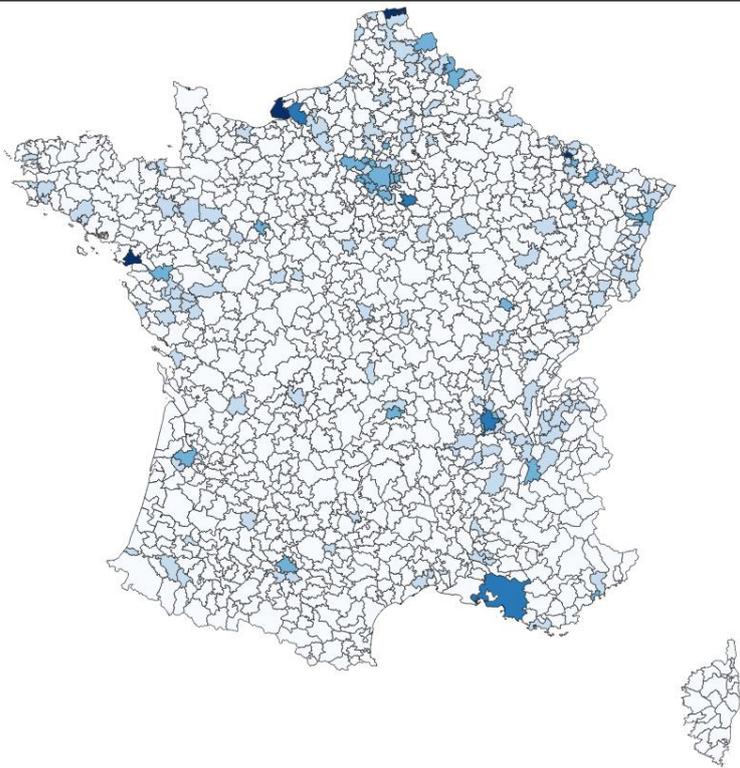
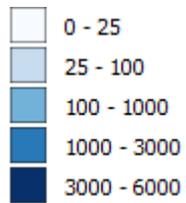
6. ANNEXES

6.1 Glossaire

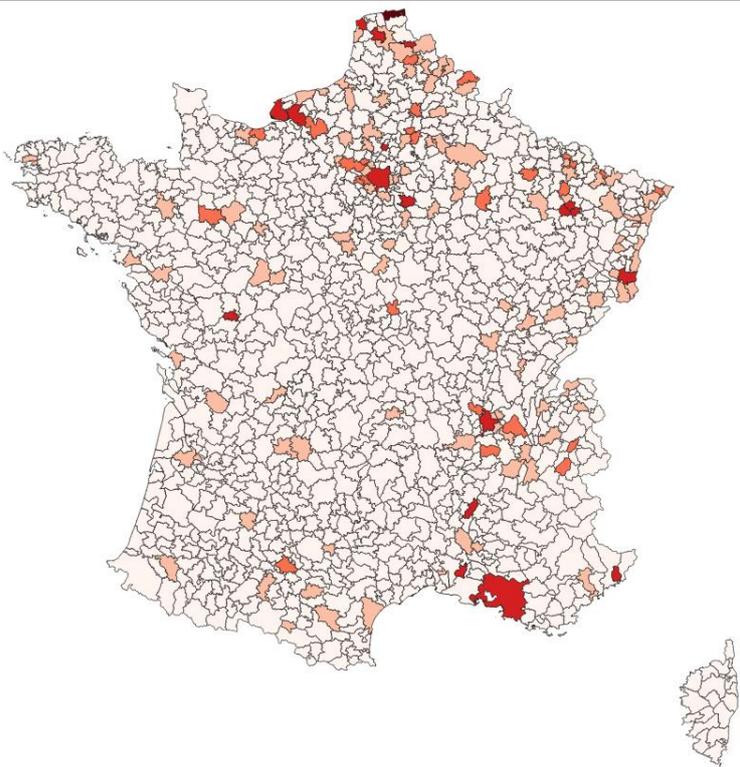
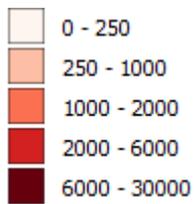
AASQA	Association agréée de surveillance de la qualité de l'air	Inrae	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
Ademe	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie	INS	Inventaire National Spatialisé
BD ERU	Base de Données sur les Eaux Résidentielles 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 EPCI

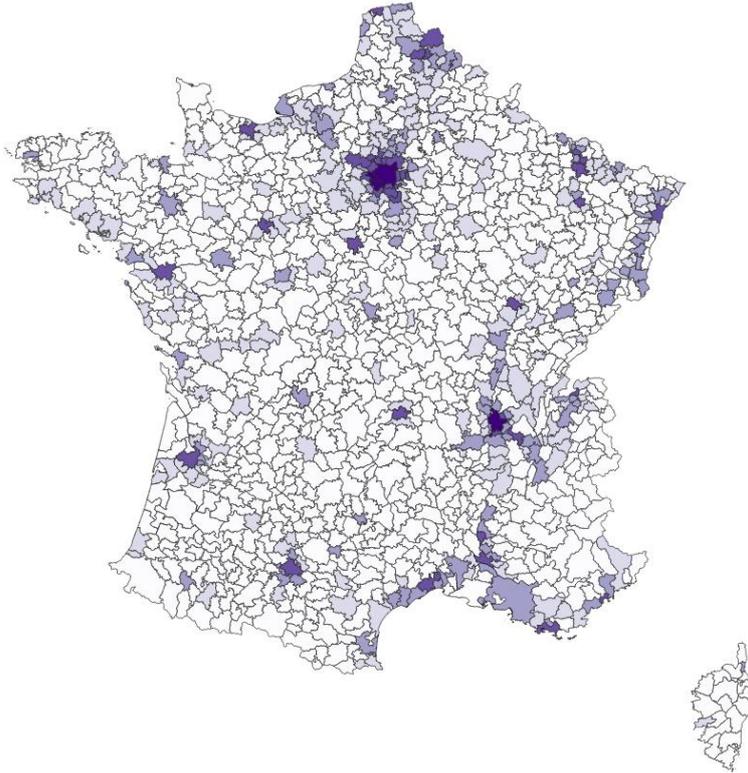
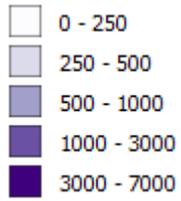
Energie
(CO₂, CH₄, N₂O)
ENE_PRG_2018
tCO₂eq/km²



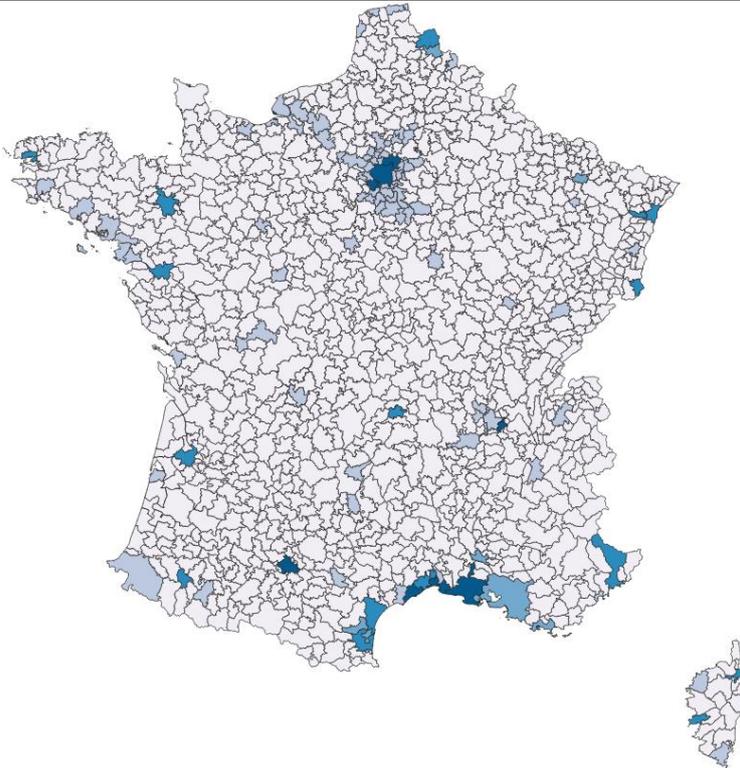
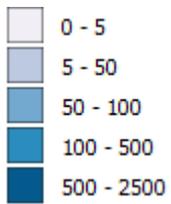
Industrie hors énergie
(CO₂, CH₄, N₂O)
IND_PRG_2018
tCO₂eq/km²



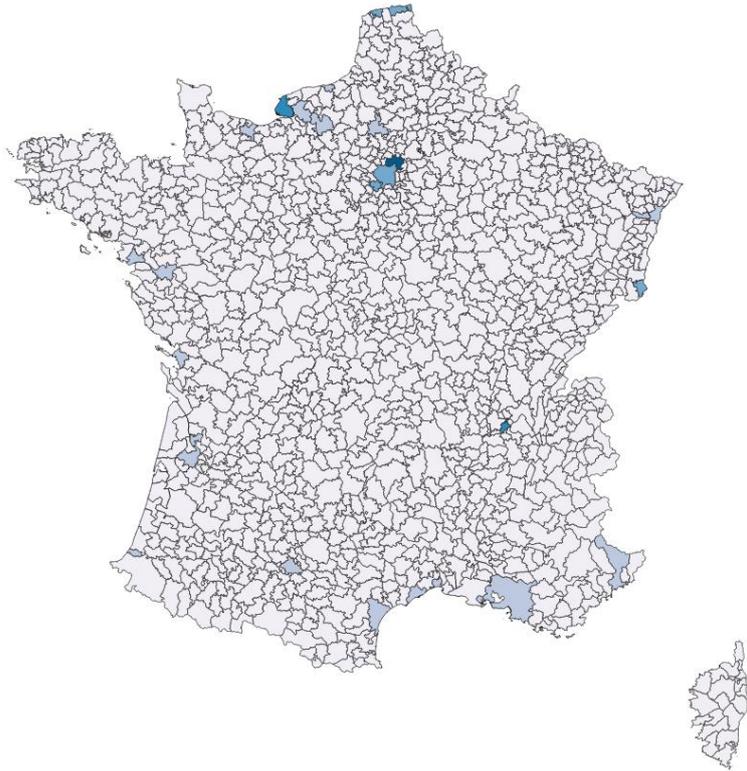
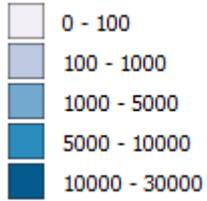
Transport routier
(CO₂, CH₄, N₂O)
ROU_PRG_2018
tCO₂eq/km²



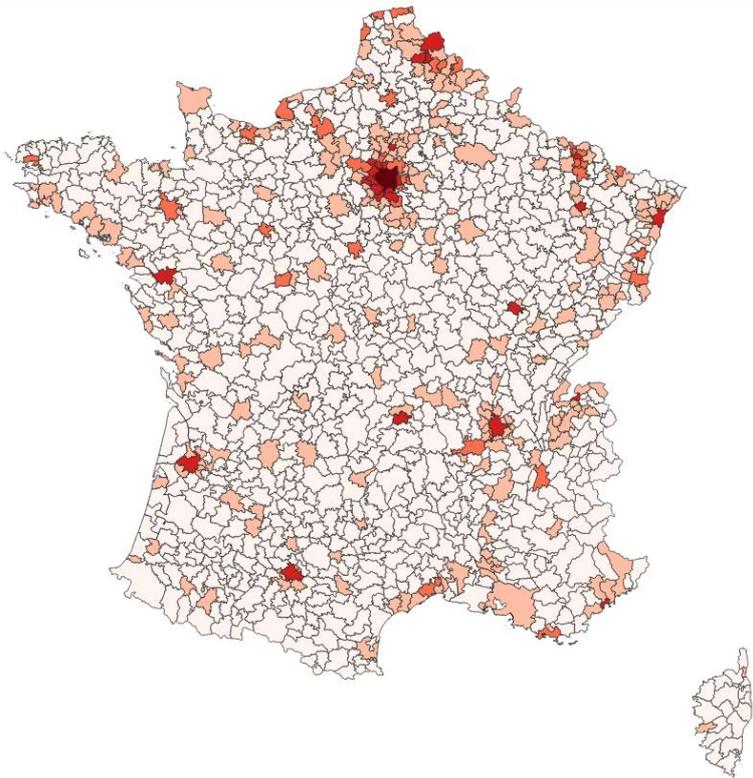
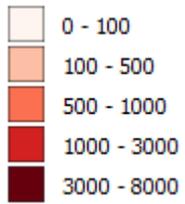
Autres transports
(CO₂, CH₄, N₂O)
ATR_PRG_2018
tCO₂eq/km²



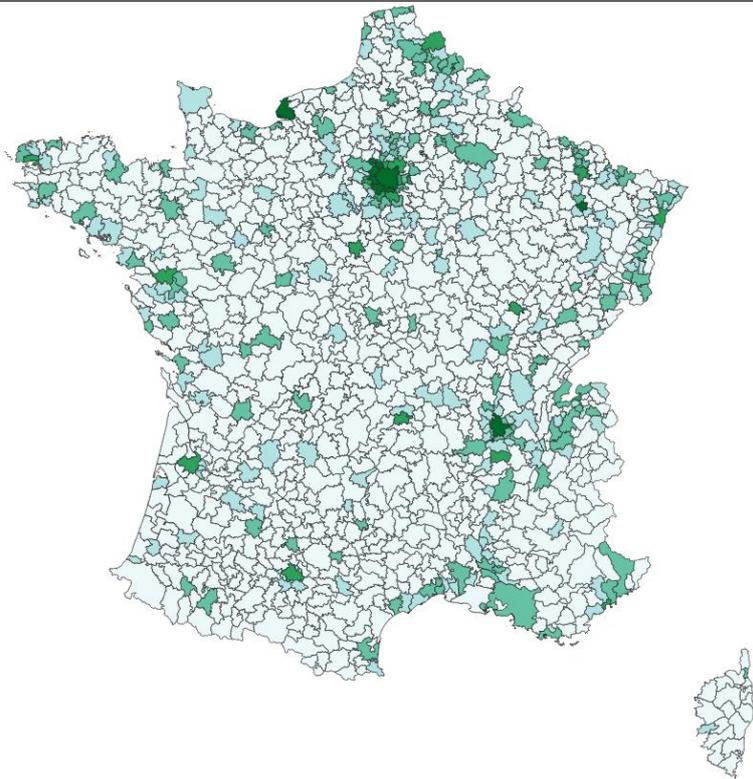
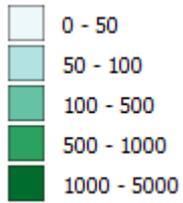
Autres transports
(international)
(CO₂, CH₄, N₂O)
ATI_PRG_2018
tCO₂eq/km²



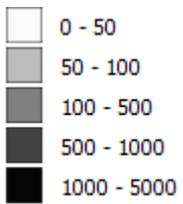
Résidentiel
(CO₂, CH₄, N₂O)
RES_PRG_2018
tCO₂eq/km²



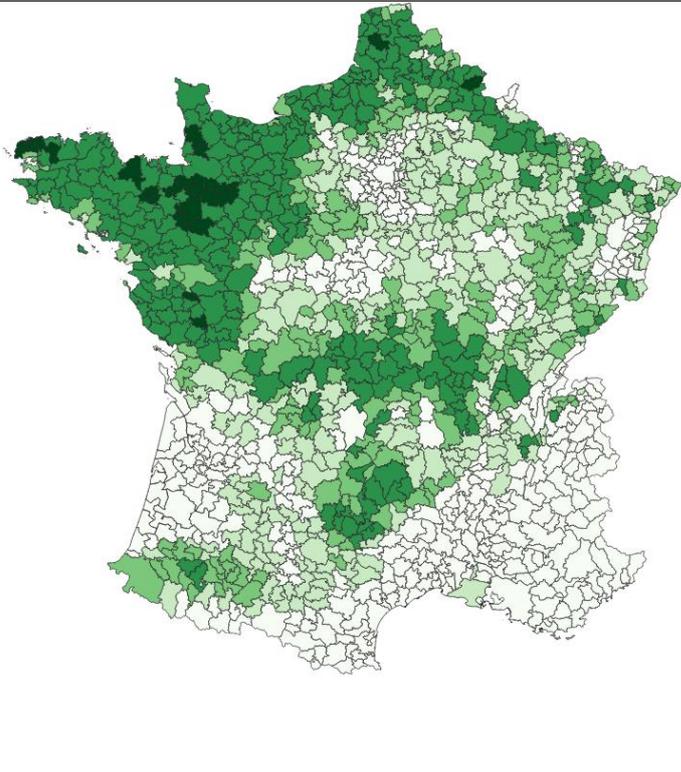
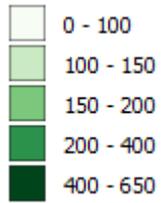
Tertiaire
(CO₂, CH₄, N₂O)
TER_PRG_2018
tCO₂eq/km²



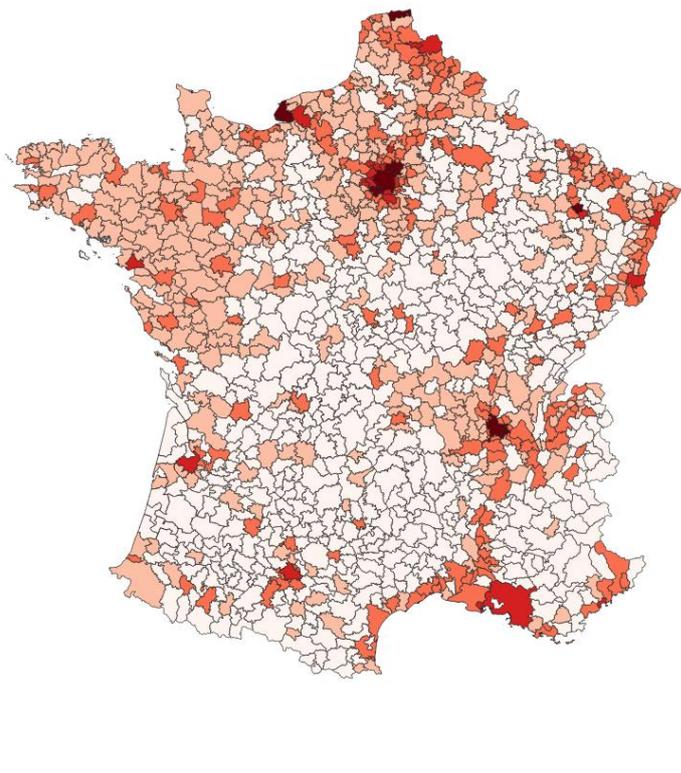
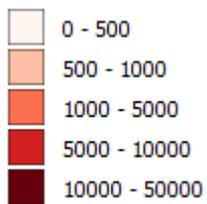
Déchets
(CO₂, CH₄, N₂O)
DEC_PRG_2018
tCO₂eq/km²



Agriculture
(CO₂, CH₄, N₂O)
AGR_PRG_2018
tCO₂eq/km²



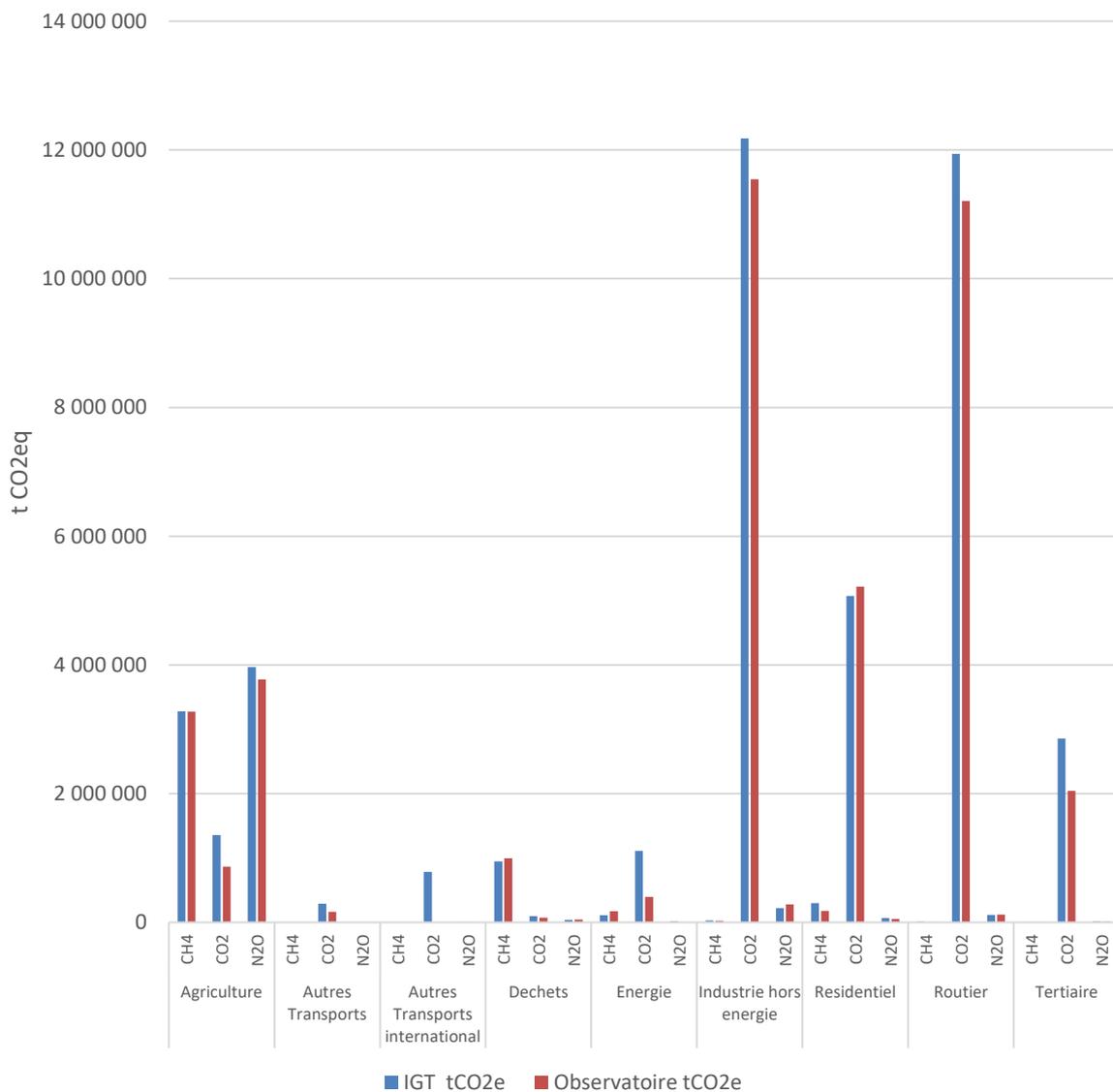
Tous secteurs confondus
(CO₂, CH₄, N₂O)
TOT_PRG_2018
tCO₂eq/km²

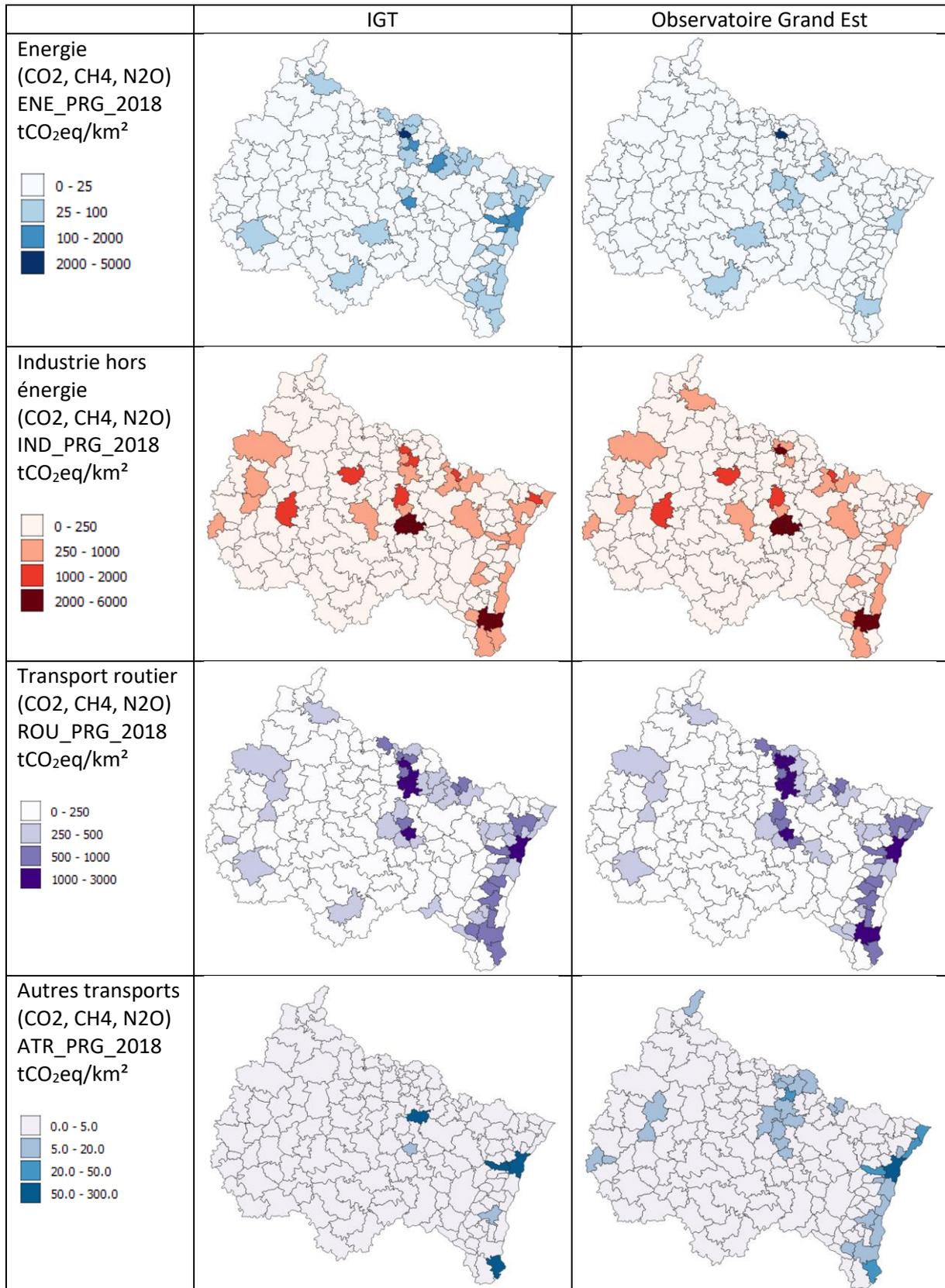


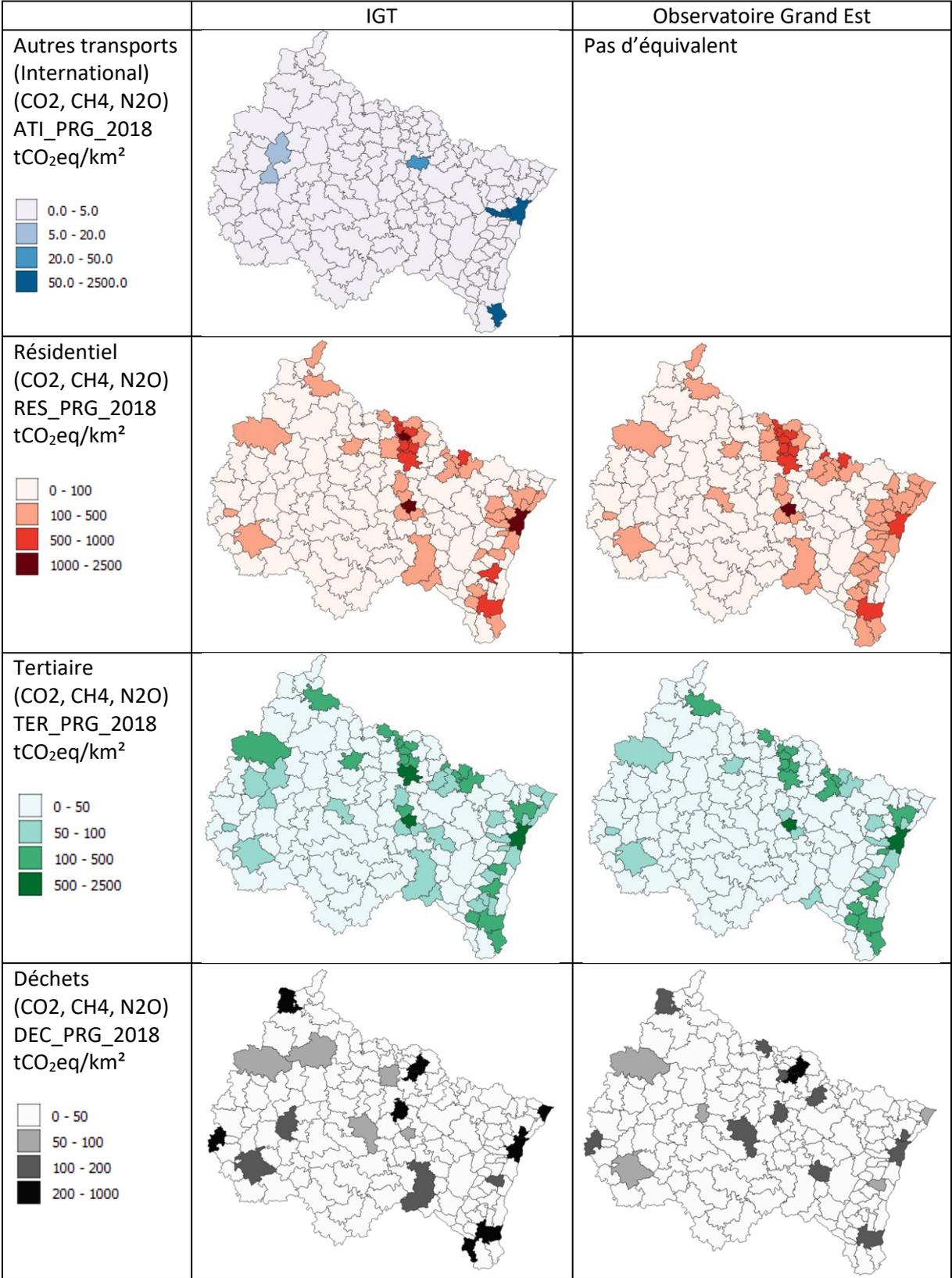
6.3 Comparaison régionale

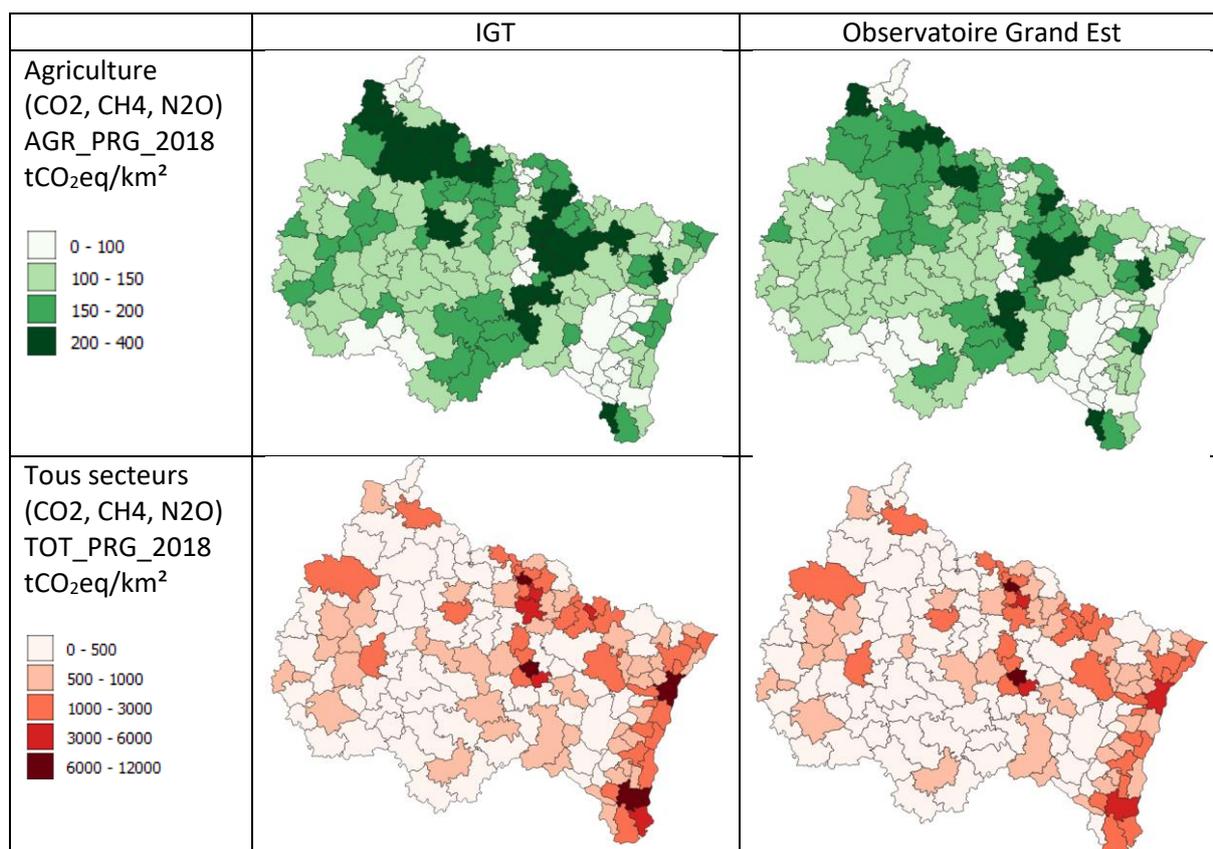
Une comparaison a été réalisée entre l'inventaire réalisé en région Grand Est par l'Observatoire Climat Air énergie Grand Est qui offre un inventaire complet par secteur, gaz et année et donc la transparence nécessaire pour une comparaison utile. Les données de l'inventaire Grand Est ont été récupérées en ligne sur le site de l'observatoire Grand Est (<https://observatoire.atmo-grandest.eu/>) le 8 février 2022. La comparaison a été menée sur les 3 gaz CO₂, CH₄, N₂O pour l'année 2018. Les ordres de grandeur des différentes catégories et les spatialisations de ces deux produits nous semblent relativement convergentes.

Comparaison des émissions par gaz et par secteur en région Grand Est en 2018









6.4 Pour aller plus loin

Général

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

Secten, éd. avril 2021 : inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France

https://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/secten#Emi_totales_ttes_annees

Ominea : Document descriptif et base de données Ominea édition 2021 disponible sur <https://www.citepa.org/fr/ominea/>

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

UTCATF

Pour aider les territoires dans leur diagnostic, l'Ademe propose un tableur Excel « ALDO » qui propose, à l'échelle des EPCI des valeurs par défaut pour :

- l'état des stocks de carbone organique des sols, de la biomasse et des produits bois en fonction de l'aménagement de son territoire (occupation du sol) ;
- la dynamique actuelle de stockage ou de déstockage liée aux changements d'affectation des sols, aux forêts et aux produits bois en tenant compte du niveau actuel des prélèvements de biomasse ;
- les potentiels de séquestration nette de CO₂ liés à diverses pratiques agricoles pouvant être mises en place sur le territoire.

Ces éléments ne traitent pas l'ensemble des questions posées par le décret n°2016-849 relatif à la prise en compte de la séquestration dans les PCAET (notamment mes estimations des productions additionnelles de biomasse à usages autres qu'alimentaires ni les potentiels de développement de la séquestration de CO₂ dans les forêts).

Lien vers l'outil <https://www.territoires-climat.ademe.fr/ressource/211-76>



© Citepa 2022
www.citepa.org
infos@citepa.org
42, rue de Paradis
75010 PARIS