

Méthodologie de construction de l'Inventaire Spatialisé des Emissions Atmosphériques – ISEA v5

Version n°1 du 25/09/2023



Avertissements

Air Breizh ne saurait être tenu pour responsable des évènements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.

Conditions de diffusion

Air Breizh est l'organisme agréé de surveillance de la qualité de l'air dans la région Bretagne, au titre de l'article L221-3 du Code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 1^{er} août 2016 pris par le ministère de l'Environnement portant renouvellement de l'agrément de l'association.

À ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Breizh est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits selon les règles suivantes :

Air Breizh réserve un droit d'accès au public à l'ensemble des résultats de mesures et rapports d'études selon plusieurs modalités : document papier, mise en ligne sur son site internet www.airbreizh.asso.fr, résumé dans ses publications,

...

Toute utilisation de ce rapport et/ou de ces données doit faire référence à Air Breizh.

Air Breizh ne peut, en aucune façon, être tenu responsable des interprétations et travaux utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Breizh n'aura pas donné d'accord préalable.

Organisation interne – contrôle qualité

Projet :	Méthodologie de construction de l'Inventaire Spatialisé des Emissions Atmosphériques – ISEA v5		
Version (date)	Modifications	Auteur	Validation
<i>Version du 25/09/2023</i>		A. Mahévas (Ingénieur inventariste) M. Delidais (Ingénieure inventariste) R. Falhun (Ingénieure d'études)	O. Le Bihan (Responsable études) G. Lefeuvre (Directeur)

I. SOMMAIRE

Avertissements.....	2
Conditions de diffusion	2
Organisation interne – contrôle qualité.....	2
I. SOMMAIRE	2
II. GLOSSAIRE	4
III. Table des figures.....	6
IV. Contexte et objectifs	7
V. Principales évolutions.....	8
VI. Généralités méthodologiques	9
VII. Inventaire des consommations energetiques	11
1. Les données des énergies de réseau	11
2. Les données de la catégorie « autres énergies »	11
3. Evolutions méthodologiques v4-v5	12
VIII. Gaz à effet de serre	13
IX. Format de rapportage des données	14
X. Agriculture & Syviculture.....	15
1. Les cultures	15
2. L'élevage	16
3. Les bâtiments agricoles.....	16
4. Les engins agricoles & sylvicoles.....	17
5. Evolutions méthodologique V4-V5	18
XI. Résidentiel	19
1. Consommations énergétiques des bâtiments	19
2. Utilisation de solvants et activités non énergétiques	20
3. Engins de jardinage.....	20
4. Feux ouverts de déchets verts	21
5. Evolutions méthodologiques V4-V5	21
XII. Tertiaire	22
1. Consommation énergétique des bâtiments	22
2. Utilisation de solvants et de composés fluorés	22
3. Feux d'artifice	23
4. Evolution méthodologique V4-V5.....	23
XIII. Transport routier	24
1. Constitution de la base de données des trafics routiers	24
2. Calcul des consommations et émissions.....	25
3. Evolutions méthodologiques (V4-V5)	27
XIV. Autres transports.....	28

Méthodologie de construction de l'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques – ISEA v5

1.	Transport aérien	28
2.	Transport maritime.....	29
3.	Transport ferroviaire.....	30
4.	Evolutions méthodologiques V4-V5	31
XV.	Industrie	32
1.	Industrie de l'énergie.....	32
2.	Industrie hors énergie.....	32
3.	Evolutions méthodologiques V4-V5	34
XVI.	Déchets.....	35
1.	Incinération, décharge, crémation et autres traitements	35
2.	Evolutions méthodologiques V4-V5	36
XVII.	Biotique et UTCATF	37
1.	Biotique.....	37
2.	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie	37
3.	Evolutions méthodologiques V4-V5	38
XVIII.	Limites et incertitudes.....	39
	Annexes	41

II. GLOSSAIRE

AASQA : Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air
ACE : Ambition Climat Energie
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AILE : Association d'Initiatives Locales pour l'Énergie et l'Environnement
APU : Auxiliary Power Unit (groupe auxiliaire de puissance)
As : Arsenic
BaP : Benzo(a)pyrène
BDD : Base de données
BD Topo : Base de données topographique
CEREMA : Centre d'Etudes sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CEREN : Centre d'Etudes et de Recherche Economique sur l'Énergie
CLAP : Connaissance locale de l'appareil productif
CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CO : Monoxyde de carbone
COV : Composés Organiques Volatiles
CO₂ : Dioxyde de Carbone
CO₂_IND : Dioxyde de Carbone Indirect
COPERT : Computer Program to Calculate Emissions from Road Transport
CORINAIR : CORE INventory AIR emissions
Cu : Cuivre
DGAC : Direction générale de l'Aviation civile
DIRO : Direction Interdépartementale des Routes Ouest
DJU : Degré Jour Unifié
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EACEI : Enquête Annuelle sur les Consommations d'Énergie dans l'Industrie
EEA : European Environment Agency
EMEP : European Monitoring and Evaluation Programme
EPA : Environment Protection Agency
EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale
GES : Gaz à Effet de Serre
GEREP : Gestion Électronique du Registre des Emissions Polluantes
GNV : Gaz Naturel pour Véhicule
GPL : Gaz de pétrole
GRDF : Gaz Réseau Distribution France
GRTgaz : Gestionnaire de Réseau de Transport de Gaz
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HCC : Haut Conseil pour le Climat
HFC : Hydrofluorocarbures
IGN : Institut national de l'information géographique et forestière
INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques
IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change
ISEA : Inventaire Spatialisé des Emissions Atmosphériques
LGV : Ligne à Grande Vitesse
LTECV : Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte
LTO : Landing Take-Off (décollage et atterrissage)
NAPFUE : Nomenclature for Air Pollution of FUEls
NF₃ : Trifluorure d'azote
NH₃ : Ammoniac
NOx : Oxydes d'azote

NO₂ : Monoxyde d'azote
OACI : Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OEB : Observatoire de l'Environnement en Bretagne
OMINEA : Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques
ORE : Opérateurs Réseaux Energie
ORTB : Observatoire Régional des Transports de Bretagne
PAC : Pompes à chaleur
Pb : Plomb
PCAET : Plan Climat-Air-Energie Territorial
PCIT : Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux
PFC : Perfluorocarbure
PM10 : Particule de diamètre aérodynamique médian inférieur à 10 µm
PM2,5 : Particule de diamètre aérodynamique médian inférieur à 2,5 µm
PL : Poids Lourd
PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère
PRISME : Plateforme régionale d'inventaires spatialisés mutualisée
PRG : Potentiel de réchauffement global
RGA : Recensement Général Agricole
RICA : Réseau d'information comptable agricole
RT : Règlementation Thermique
Rte : Réseau de transport d'électricité
SAA : Statistique Agricole Annuelle
SECTEN : Secteurs EConomiques eT ENergie
SNIEBA : Système National d'Inventaires d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère
SoES : Service de l'Observatoire et des Statistiques
SO₂ : Dioxyde de soufre
SNCU : Syndicat National du Chauffage Urbain
SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie
SSP : Service de la Statistique et de la Prospective
TMJA : Trafic moyen journalier annuel
TEP : Tonne équivalent pétrole
t. eq. CO₂ : Tonne équivalent CO₂
TER : Transport Express Régional
TGV : Train Grande Vitesse
TSP : Total Suspended Particulates (Particules Totales en Suspension)
UAF : Union des Aéroport Français
UFIP : Union Française des Industries Pétrolières
UIOM : Unité d'Incinération d'Ordures Ménagères
UNICEM : Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction
UNIFA : Union des Industries de la Fertilisation
USIRF : Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française
UTCATF : Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie
VP : Véhicule particulier
VUL : Véhicule utilitaire léger
2R : Deux roues

III. TABLE DES FIGURES

Figure 1: Méthodologie générale	9
Figure 2: Sources d'émissions.....	10
Figure 3: Evolution de la consommation énergétique (en TEP) à gauche et des GES totaux (teqCO ₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour l'ensemble des secteurs.....	12
Figure 4 : Méthodologie de calcul des émissions des cultures.....	15
Figure 5 : Méthodologie de calcul des émissions de l'élevage	16
Figure 6 : Méthodologie de calcul des émissions des bâtiments agricoles	16
Figure 7 : Méthodologie de calcul des émissions des engins	17
Figure 8 : Evolution du NH ₃ (en tonne) à gauche et des GES totaux (en méga t eq. CO ₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur agricole	18
Figure 9 : Méthodologie de calcul des émissions liées aux consommations énergétiques des bâtiments	19
Figure 10 : Méthodologie de calcul des émissions de l'utilisation de solvants et des activités non énergétiques	20
Figure 11 : Méthodologie de calcul des émissions des engins de jardinage	20
Figure 12 : Méthodologie de calcul des émissions des feux de déchets verts	21
Figure 13 : Evolution des PM10 (en tonne) à gauche et des GES totaux (en méga t eq. CO ₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur résidentiel.	21
Figure 14 : Méthodologie de calcul des émissions liées aux consommations énergétiques des bâtiments	22
Figure 15 : Méthodologie de calcul des émissions liées à l'utilisation de solvant	23
Figure 16 : Evolution des PM10 (en tonne) à gauche et des GES totaux (en méga t eq. CO ₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur tertiaire.	23
Figure 17 : Carte des typologies du réseau routier de Bretagne	24
Figure 18 : Méthodologie de calcul du secteur routier (hors trafic diffus).....	25
Figure 19 : Evolution des NOx (en tonne) à gauche et des GES totaux (en méga t. eq CO ₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur des transports routiers.	27
Figure 20 : Méthodologie de calcul des émissions du transport aérien	28
Figure 21 : Méthodologie de calcul du transport maritime.....	29
Figure 22 : Méthodologie de calcul de la pêche Méthodologie de calcul de la pêche	30
Figure 23 : Méthodologie de calcul du secteur ferroviaire.....	30
Figure 24 : Evolution des NOx (en tonne) à gauche et des GES totaux (en t eq. CO ₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur des autres transports.	31
Figure 25 : Méthodologie de calcul des émissions de l'industrie de l'énergie	32
Figure 26 : Méthodologie de calcul des émissions de l'industrie hors énergie	33
Figure 27 : Evolution des PM10 (en tonne) à gauche et des GES totaux (en t eq. CO ₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur de l'industrie.....	34
Figure 28 : Méthodologie de calcul des émissions des déchets	35
Figure 29 : Evolution des NOx (en tonne) à gauche et des GES totaux (en t eq. CO ₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur des déchets.....	36

IV. CONTEXTE ET OBJECTIFS

L'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques (ISEA), construit par Air Breizh pour la Bretagne depuis 2006, est une description spatiale et temporelle de l'ensemble des rejets de polluants dans l'atmosphère, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique. Sa construction s'effectue par un recensement de l'ensemble des sources émettrices (ponctuelles, linéaires et surfaciques) à travers des estimations réalisées à partir de données statistiques ou réelles, puis par une cartographie de ces émissions à l'échelle annuelle.

Le présent document décrit la méthodologie employée pour la mise à jour chaque secteur de la nouvelle version de l'Inventaire Spatialisé des Emissions Atmosphérique (**ISEAv5**) portant sur les années **2008 à 2020**.

Alors que ce travail habituellement réalisé à une fréquence biannuelle et afin de mieux appréhender les effets de l'épidémie de COVID 19, l'année 2019 a été calculée en complément.

En fournissant le détail des activités considérées, la méthodologie de calcul, les principales sources de données et les principales évolutions par rapport à la version précédente, ce document permet à l'utilisateur des données de mieux appréhender les résultats diffusés dans les différentes publications d'Air Breizh.

Par ses obligations réglementaires et conformément à l'arrêté relatif au Système National d'Inventaires d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère (SNIEBA) du 24 août 2011, Air Breizh réalise cet inventaire à l'échelle de la commune, à une fréquence biannuelle, avec recalcul des années antérieures. Ces travaux sont menés régionalement par chaque AASQA du territoire national permettant une cohérence sur les résultats présentés.

Afin de mieux appréhender les effets de la crise liée à l'épidémie de COVID 19, l'année 2019 a été calculée en complément.

Les références méthodologiques utilisées par Air Breizh sont conformes à la deuxième version du guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques PCIT2 de juin 2018 mis en place par le Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux, piloté par le Ministère de la Transition écologique et solidaire.

Les objectifs de l'inventaire spatialisé des émissions sont :

- Fournir un état des lieux des rejets de polluants à la population et aux décideurs,
- Aider à l'élaboration, à l'évaluation et au suivi des actions de planification réglementaire (SRCAE, PCAET, PPA...),
- Alimenter la modélisation de la qualité de l'air (régionale, urbaine et ponctuelle),
- Apporter des compléments aux réseaux de mesures de la qualité de l'air (implantation de stations, estimation objective...).

Dans le contexte de ses missions régionales, encadrées par l'arrêté du 16 avril 2021 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant, Air Breizh a la charge de la construction de l'inventaire régional territorialisé.

L'état, l'ADEME et la Région, regroupés au sein d'Ambition Climat Energie (ACE), accompagnent les collectivités pour la mise en œuvre de leurs PCAET. Dans ce cadre, ACE a demandé à Air Breizh la mise à disposition d'un socle commun de données et d'outils territorialisés à l'échelle bretonne.

Dans le cadre de cette mission, soutenue financièrement par l'ADEME, Air Breizh doit diffuser les émissions de polluants à effets sanitaires en Bretagne et doit fournir ses résultats d'émissions de gaz à effet de serre et de consommations énergétiques à l'Observatoire de l'Environnement en Bretagne (OEB) qui eux même les diffuse.

V. PRINCIPALES EVOLUTIONS

La mise à jour de cette version V5 d'ISEA s'est accompagnée d'évolutions méthodologiques par rapport à la version V4. Ces évolutions sont appliquées à l'ensemble des années de l'historique décrit, permettant ainsi de conserver des comparaisons pluriannuelles. Les résultats des différentes versions V5 et V4 ne sont en revanche pas comparables.

Les principales évolutions de cette nouvelle version d'ISEA sont les suivantes :

- **Général** - Mise à jour des facteurs d'émissions du CITEPA (OMINEA 2021 18ème édition) et de la base carbone de l'ADEME (mai 2022) sur l'ensemble de l'historique,
- **Energie** - Mise à jour des données SDES historiques (2014-2018) pour les produits pétrolier et le bois, intégration du détail résidentiel/tertiaire du SDES, mise à jour des données RICA historiques (2016-2018) pour les produits pétroliers de l'agriculture, intégration des données sur les réseaux de chaleur de l'Observatoire de l'Environnement en Bretagne, mise à jour des données open data LTECV (gaz et électricité) avec amélioration de la sectorisation pour l'historique,
- **Agriculture** - Ajout de catégories animales et correction des effectifs (agnelles, autres ovins, cailles et poulettes), correction des quantités épandues d'engrais minéral de 2018 (interpolées dans la v4),
- **Résidentiel** - Intégration d'une nouvelle classe de construction de logement qui répond à la dernière réglementation thermique (RT 2012) pour tous les logements construits après 2012,
- **Tertiaire** - Pas de modification majeure de la méthode,
- **Transport routier** - Changement de base géographique de la BD Carto à la BD Topo 2020, nouveaux profils de trafic pour chaque type de route (et spécifiquement pour les PL, la rocade de Rennes et l'année 2020), changement de la base de calcul de Circul'Air vers PRISME (v1.11), actualisation des FE issus de COPERT v5.6 de septembre 2022, intégration d'un parc routier local breton avec le parc CITEPA 2022 (accompagné d'une correction des FE des véhicules anciens diesels), correction du calcul des COV pour les émissions à froids des véhicules diesels, prise en compte du changement de vitesse pour les départementales avec le passage de 90 à 80 km/h sur les routes départementales à partir de 2019, changement de vitesse de 110 à 90 km/h pour la partie nord-est de la rocade rennais,
- **Autres transports** - Correction des différentes phases des navires, meilleure prise en compte de la phase à quai (temps de stationnement), ajout de la prise en compte des paquebots, ajout des émissions des activités aéroportuaires pour l'aéroport de Rennes, prise en compte de la dernière version des facteurs de consommations et d'émissions de l'OACI (BDD OMINEA 2021 – version 18),
- **Industrie énergie** - Correction des puissances des réseaux de chaleur bois, mise à jour de la liste des stations-services,
- **Industrie hors énergie** - Intégration des nouvelles données GEREP, révision de l'historique et mise à jour des productions OMINEA,
- **Déchets** - Intégration des nouvelles données GEREP, mise à jour de la liste des crématoriums et des UIOM, correction dans les données de production de biogaz.

VI. GENERALITES METHODOLOGIQUES

Le calcul des émissions est réalisé en croisant des données d'activités (consommation d'énergie, comptage routier, production industrielle, recensement agricole, ...) avec des facteurs d'émissions propres à chaque polluant et à l'activité considérée.

$$Es,a,t = Aa,t \times Fs,a$$

E : émission relative à la substance « s », à l'activité « a » pendant le temps « t »

A : quantité d'activité relative à l'activité « a » pendant le temps « t »

F : facteur d'émission relatif à la substance « s » et à l'activité « a »

Les données d'activités sont recueillies à l'échelle locale la plus fine et la plus pertinente possible ou estimées à partir d'un échelon géographique supérieur (département, région...).

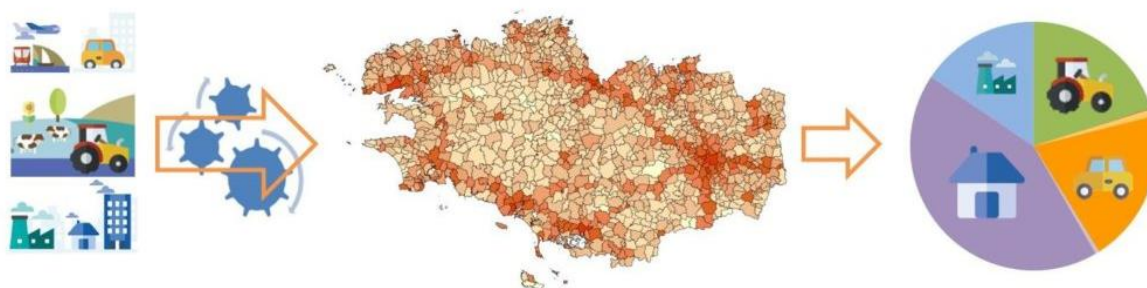


Figure 1: Méthodologie générale

Les émissions sont déterminées suivant la nomenclature SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) issue du programme CORINAIR¹ (CORe INventory AIR emissions) de l'EEA (European Environment Agency) qui détaille l'ensemble des activités émettrices en 11 secteurs (ANNEXE 1).

Ces secteurs et sous-secteurs sont ensuite regroupés et réajustés en fonction du format de rapportage PCAET (Plan Climat-Air-Energie Territorial) ou SECTEN (Secteurs EConomiques eT ENergie). Les émissions peuvent être détaillées par activité, par usage ou par combustible utilisé (NAPFUE : Nomenclature for Air Pollution of FUEls) (ANNEXE 2).

9 secteurs d'activité disponibles	Une trentaine de polluants estimés
Industrie de l'énergie	Les polluants à effet sanitaire :
Tertiaire	Oxydes d'azote (NOx), Dioxyde de soufre (SO ₂), Monoxyde de carbone (CO), Composés organiques volatils (COV), Ammoniac (NH ₃), Particules (TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC), Benzène, Benzo-a-pyrène (BaP), Dioxines/Furanes, Métaux lourds (As, Pb, Cd, Ni...), ...
Résidentiel	Les gaz à effet de serre :
Industrie hors énergie	Dioxyde de carbone (CO ₂), Méthane (CH ₄), Protoxyde d'azote (N ₂ O), Gaz fluorés (HFC, PFC...), Dioxyde de carbone indirect (CO ₂ _IND)
Routier	Périmètres géographiques
Autres Transports	Communes, EPCI, Départements, Région
Déchets	Energie disponible
Agriculture & Sylviculture	Electricité, Gaz, Produits pétroliers, Biomasse, Chaleur et autres
Biotique	
Chronologie disponible	
2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019 et 2020	

¹ [Programme CORINAIR - Emission Inventory Guidebook - https://www.eea.europa.eu](https://www.eea.europa.eu)

On parle d'émissions d'origine énergétique lorsque les émissions proviennent de la combustion d'énergie fossile ou de biomasse, c'est le cas des émissions liées à l'échappement des véhicules ou au chauffage au bois par exemple. Les émissions non énergétiques en revanche ne sont pas liées à la combustion mais à d'autres activités directement émettrices comme la fermentation entérique des ruminants, les carrières, l'usure des freins et des roues, ou encore certains procédés industriels par exemple.

Pour réaliser son inventaire spatialisé des émissions atmosphériques, Air Breizh s'appuie sur de nombreuses données d'entrée provenant d'organismes publics, de collectivités ou de la littérature. Deux méthodes de calcul sont utilisées en fonction des données disponibles, à savoir la méthode Top-down qui consiste à partir de données globales ventilées à des échelons géographiques plus fins et la méthode Bottom-up consistant à agréger des données locales fines à des échelons supérieurs. Par souci de précision c'est cette dernière qui est privilégiée dès que cela est possible.

Pour la spatialisation des émissions, Air Breizh se base sur une méthode cadastrale ayant pour objectif de spatialiser l'ensemble des émissions à l'échelle des sources émettrices. Les sources ponctuelles (Grandes Sources Ponctuelles) sont décrites par des points, les sources linéaires (routes, voies ferroviaires...) par des tronçons et les sources surfaciques (parcelles agricoles, bâtiments...) par des polygones (Figure 2).

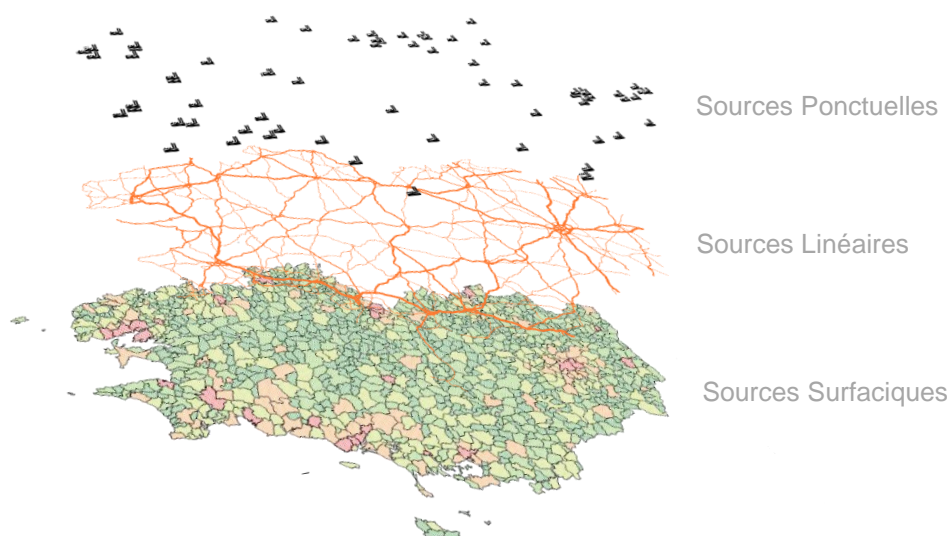


Figure 2: Sources d'émissions

Les émissions de ces différentes couches spatiales sont regroupées sur un fond de carte et leurs ratios géométriques sont sommés à une échelle géographique connue (Région, département, commune, maillage spécifique).

Les AASQA Air-Pays-de-Loire, Lig'Air et Air Breizh ont convenu de mettre en place la collaboration COALA (Convention CADRE COALA renouvelée le 16/01/2023) qui permet de mettre en commun leurs ressources humaines et techniques afin d'élaborer et mettre à jour les inventaires des émissions de chacune des 3 régions (Pays de la Loire, Centre-Val de Loire et Bretagne).

Les secteurs concernés par cette collaboration sont l'énergie, l'agriculture, le résidentiel, le tertiaire, les transports aérien et maritime, le biotique, les fluorés et l'UTCATF. Pour les secteurs non partagés, à savoir le routier, l'industrie de l'énergie et hors énergie, les déchets et le transport ferroviaire, chaque AASQA effectue la mise à jour des données de sa région.

VII. INVENTAIRE DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

Les données de consommations énergétiques annuelles, fournies par Air Breizh, concernent les consommations d'**énergie finale** ; elles correspondent à l'énergie livrée et réellement consommée et sont fournies par secteur, par énergie NAPFUE (Nomenclature for Air Pollution of FUEls) et par commune. Il s'agit de données **non corrigées du climat** afin de mieux considérer l'énergie réellement consommée et les émissions qui en découlent. L'énergie primaire, directement disponible dans la nature n'est pas calculée par Air Breizh.

Les consommations issues du secteur des industries de production et de distribution de l'énergie ne sont pas reportées dans les bilans de consommations énergétiques.

Toutes les consommations énergétiques sont exprimées en tonnes équivalent pétrole (TEP). La liste des énergies comprises dans ISEA est présentée par NAPFUE en ANNEXE 2.

IV.1. Les données des énergies de réseau

Les données de consommations énergétiques pour le **gaz et l'électricité** sont mises à disposition par les transporteurs et distributeurs (GRTgaz, Rte, GRDF, ENEDIS) via leurs plateformes Open-Data ainsi que les plateformes LTECV et de l'agence ORE.

A partir de ces informations, une base de données communale sectorielle est constituée pour la région sur la période 2008-2020. Les secteurs concernés sont les suivant :

- Résidentiel,
- Tertiaire,
- Industriel,
- Agricole,
- Secteur « inconnu ».

A partir de 2018, les données LTECV étant fournies par code NAF, une sectorisation plus fine peut être réalisée et est appliquée à tout l'historique. De même, les années manquantes dans l'historique sont estimées par interpolation et une vérification des communes reliées au gaz est réalisées. Les données secrétisées sont ventilées sur les secteurs tertiaire et industriel.

Un outil de compilation et de contrôle automatique de cohérence permet de vérifier et valider les consommations communales et les affectations sectorielles (notamment par détection des occurrences des fortes évolutions sectorielles).

Ces données communales sont utilisées comme donnée de bouclage énergétique dans les différents calculs sectoriels. Elles sont ensuite agrégées pour le bilan régional des consommations énergétiques pour le gaz et l'électricité.

IV.2. Les données de la catégorie « autres énergies »

Pour les autres énergies, le bilan régional est constitué à partir de sources de données régionales variées. Ces données sont utilisées dans les différents secteurs d'activité pour le bouclage énergétique régional, réalisé après les calculs de consommations énergétiques liées à ces activités.

Pour le **Chauffage urbain**, les consommations énergétiques sont issues des travaux de l'Observatoire de l'Environnement en Bretagne (OEB²) qui met à disposition les consommations de bois et de gaz naturel ainsi que les secteurs bénéficiaires (agricole, tertiaire, résidentiel ou industriel) constitué à partir de la compilation de nombreuses données publiques ou transmises par des partenaires et acteurs territoriaux (Cerema, SNCU, Viaseva, Rennes Métropole, AILE...). Les consommations énergétiques des chaufferies bois collectives provenant de l'Association d'Initiatives Locales pour l'Energie et l'Environnement (AILE) sont intégrées aux consommations sectorielles et sont complétées par les données issues de la base de données GERE² si disponibles.

² Observatoire de l'Environnement en Bretagne - <https://bretagne-environnement.fr> – Réseaux de chaleur par commune en Bretagne

Pour le **Bois**, les consommations proviennent pour le résidentiel, l'agriculture et l'industrie du Service des Données et Etudes Statistiques (SDES) et du ratio bois/énergie renouvelable totale, pour le tertiaire elles proviennent du traitement des données AILE des chaufferies bois. Pour les données SDES manquantes de 2010 à 2014, une interpolation linéaire est appliquée.

Pour les **Produits pétroliers** consommés par les secteurs résidentiel et tertiaire, les données des sont fournies de façon détaillées par le SDES. Dans le cas du fioul domestique, les consommations sont fournies pour la somme du résidentiel & tertiaire et sont réparties sur ces deux secteurs avec la même répartition fournie pour les produits pétroliers. Dans le cas du GPL, les consommations sont déterminées à partir d'un ratio des consommations appliqué aux produits pétrolier (25%). Une interpolation des données SDES manquante est réalisée à partir des données pluriannuelle Eider nationales.

Pour les consommations de produits pétroliers du secteur industriel, les données proviennent de l'Enquête Annuel sur les Consommations d'Énergie dans l'Industrie (EACEI) qui fournit aussi le détail du fioul lourd, du fioul domestique, du GPL et des autres produits pétroliers.

Pour les consommations de produits pétroliers du secteur agricole, les données proviennent du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA), qui détaille les consommations de fioul domestique de gazole et de GPL.

Pour les **Autres combustibles** (charbon, houille, liqueur noire...), les données proviennent du SDES et de l'EACEI.

Pour le secteur industriel, les données de consommations énergétiques GEREPE sont exploitées par combustible et retranchées des bilans pour éviter les doubles comptes.

Pour le secteur des Transports (routier et autres transport), aucun bouclage énergétique n'est réalisé, les données issues des calculs de consommations liées aux activités sont directement exploitées (essence, gazole, GPL, GNV, kérosène et essence aviation).

IV.3. Evolutions méthodologiques v4-v5

Les données LTECV ont été mises à jour sur les plateformes Open-Data et des changements importants d'affectations de consommation de gaz et d'électricité ont eu lieu, c'est le cas notamment entre les secteurs Résidentiel et Tertiaire. Ces changements ont eu pour effet de modifier les consommations énergétiques de ces deux secteurs pour de nombreuses communes de la région, notamment les consommations de gaz naturel du secteur Résidentiel qui ont augmentées dans cette nouvelle version d'ISEA.

La prise en compte de nouvelles sources de données de chauffage urbain ont permis de mettre en cohérence les résultats d'ISEA avec ceux des acteurs locaux. Ces modifications ont eu pour impact une légère augmentation des consommations de chaleur des secteurs Résidentiel et Tertiaire.

Les données du SDES ont été mises à jour, avec notamment des modifications importantes des consommations de produits pétrolier et de bois de l'historique jusqu'à l'année 2014. Pour les produits pétroliers la connaissance de la répartition des consommations entre le secteur Résidentiel et le secteur Tertiaire, a permis d'affiner les résultats.

Les données de consommation de produits pétroliers issues du RICA ou de l'EACEI ont elles aussi évoluées dans leur historique avec des modifications par rapport à la précédente version d'ISEA (2016 pour le RICA et 2018 pour l'EACEI).

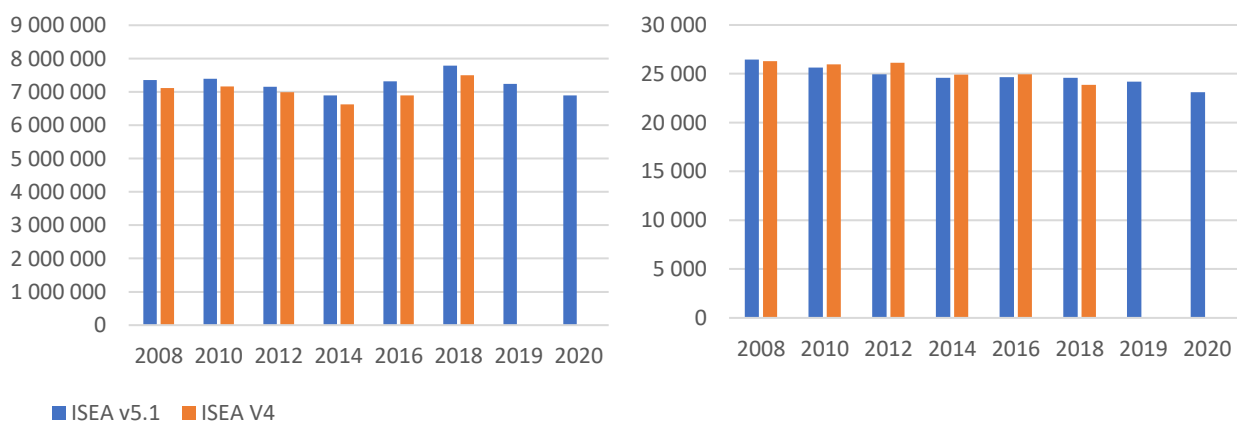


Figure 3: Evolution de la consommation énergétique (en TEP) à gauche et des GES totaux (teqCO2) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour l'ensemble des secteurs

VIII. GAZ A EFFET DE SERRE

Les émissions de gaz à effet de serre totaux (GES) prises en compte dans ISEA sont constituées des sept gaz à effet de serre du protocole de Kyoto :

- Le dioxyde de carbone (CO₂ direct, CO₂ indirect, biomasse),
- Le méthane (CH₄),
- Le protoxyde d'azote (N₂O),
- Les gaz fluorés : l'hexafluorure de soufre (SF₆), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC) et le trifluorure d'azote (NF₃).

Deux types d'émissions sont considérées, les émissions directes et les émissions indirectes :

- Les **émissions directes dites Scope 1**, sont liées aux sources réelles présentes sur un territoire (par exemple l'électricité consommée dans un logement donne lieu à des émissions sur le site de production d'électricité et non pas à l'échelle du logement),
- Les **émissions indirectes dites Scope 2** (CO₂_IND), sont liées aux consommations d'électricité, de chaleur et de froid, sur le territoire (la consommation d'électricité dans un logement donne lieu à des émissions de CO₂ indirectes au niveau du logement).

Les données d'émissions de GES totaux fournies par Air Breizh correspondent aux émissions directes du territoire (SCOPE 1) ainsi qu'aux émissions indirectes de GES (SCOPE 2).

Le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG), Cf. Tableau 1, forçage radiatif du gaz considéré, permet d'additionner la contribution de ces gaz à l'effet de serre, en des exprimant en unité équivalent CO₂ (t. eq. CO₂). Les coefficients (à 100 ans) utilisés sont ceux inscrits dans le 6ème rapport du GIEC AR6³ (2021) :

GES	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	NF ₃
PRG en t eq. CO ₂	1	27,9	273	4,84 à 14600	0,004 à 12400	25 200	17 400

Tableau 1: PRG des principaux GES

Le calcul des émissions des GES est réalisé parallèlement au calcul des émissions de polluants à effets sanitaires. La méthodologie employée pour chaque secteur est détaillée dans la suite de ce document. Les émissions sont disponibles par secteur et sous-secteur, par énergie, par usage et par commune, sur la période 2008 à 2020.

³ https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf - Tableau 7.SM.7 (pp.1842-1853)

IX. FORMAT DE RAPPORTAGE DES DONNEES

Le format de rapportage des émissions mis en avant dans la plupart des publications d'Air Breizh est le format Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET), notamment pour une question de cohérence avec les données fournies aux territoires. Il est encadré par le décret du 28 juin 2016⁴.

Dans ce format de rapportage :

- Les émissions de GES liées à la **production d'énergie** (centrales thermiques, réseaux de chaleur, valorisation énergétique des déchets...) ne sont pas reportées dans les bilans et sont comptabilisées dans les émissions indirectes (Scope 2) liées à la consommation de cette énergie. Par exemple les émissions de GES d'une centrale à gaz produisant de l'électricité ne sont pas reportées dans les bilans pour l'industrie de l'énergie mais sont reportées en tant qu'émissions de CO₂ indirect dans le secteur consommateur d'électricité (résidentiel, tertiaire...),
- Les émissions de GES liées à la **Biomasse** sont calculées dans ISEA, cependant en tant qu'énergie renouvelable, elles sont différenciées des émissions des combustibles fossiles et ne sont pas reportées dans les totaux,
- Les secteurs résidentiel et tertiaire sont distingués, tout comme l'industrie et les déchets,
- Les émissions maritimes et aériennes internationales ne sont pas comptabilisées au-delà du territoire régional,
- Les émissions du secteur **Biotique** ne sont pas comptabilisées.

Un deuxième format de rapportage des émissions peut être utilisé, le format SECTEN, notamment pour des remontées de données vers les acteurs nationaux (ministère, HCC...) dans le cadre de comparaisons à l'échelle nationale. Ce format regroupe les émissions résidentiel et tertiaire ainsi que les émissions industrielles et avec celles des déchets. Il ne comptabilise pas les émissions indirectes ni les émissions liées à la biomasse.

⁴ <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000032790960>

X. AGRICULTURE & SYVICULTURE

Pour les secteurs agricole et sylvicole, les sous-secteurs intégrés sont les suivants :

- Les cultures,
- L'élevage,
- La consommation d'énergie des bâtiments,
- Les engins agricoles et forestiers.



Les émissions liées aux cultures et à l'élevage sont séparées en choisissant de rapporter l'ensemble des émissions liées aux épandages et aux pâtures dans la partie culture (avec prairies) et l'ensemble des émissions des bâtiments et du stockage des déjections dans la partie élevage.

1. Les cultures

Pour les cultures, les émissions sont liées aux épandages d'engrais organiques ou minéraux, à la restitution d'azote des résidus de cultures, aux excréments des animaux en pâturage et au travail des sols par les machines agricoles.

Les émissions de ce sous-secteur sont déterminées à partir de facteurs d'émissions (PCIT2, EMEP-EEA 2019, IPCC 2019 et OMINEA 18ème édition 2021 - CITEPA).

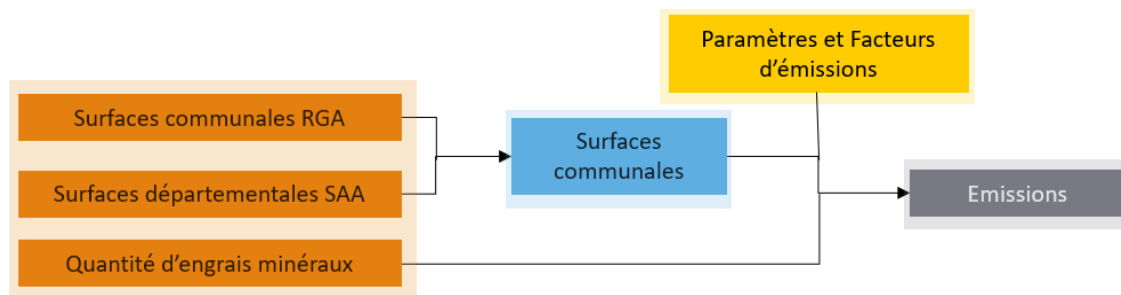


Figure 4 : Méthodologie de calcul des émissions des cultures

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Surfaces agricoles communales, reconstituées à l'aide des données départementales des Statistiques Agricoles Annuelles (SAA - Agreste), réparties au niveau communal avec les données de surfaces du Recensement Général Agricole (RGA - Agreste),
- Productions régionales par cultures (SAA - Agreste),
- Quantités d'azote excrétées selon le système de gestion des déjections (épandage et pâturage) déterminées à partir des cheptels communaux (Cf. V.2. L'élevage),
- Quantités régionales de fertilisants minéraux, réparties à la commune par type de culture (UNIFA) et dose moyenne d'engrais apportée par hectare (Agreste)
- Taux de limon mesurés et interpolés par canton (Gis Sol),
- Statistiques de passages par culture et par opération (PCIT2-Agreste/INRA),
- Statistiques de traitements phytosanitaires par type de traitement (SSP - Agreste),
- Pourcentages de résidus des cultures brûlés ou exportés (OMINEA 2021).

2. L'élevage

Les émissions prises en compte dans le sous-secteur de l'élevage sont liées à la fermentation entérique et au stockage des déjections animales (émissions directes et indirectes). Les cheptels sont estimés à partir des statistiques agricoles annuelles départementalisées réparties au niveau communal à partir des données du RGA. Dans le cas de présence de secret statistique, le cheptel est reconstitué à partir des Surfaces Agricoles Utiles des communes. Les quantités d'azote excrétées et les émissions sont ensuite calculées à partir de facteurs d'émissions et des méthodes PCIT2, détaillées par espèce (bovins, caprins...) et par système de gestion des déjections (MONDFERENT I & II, Vermorel, IPCC 2006, EMEP 2019 et OMINEA 18^{ème} édition 2021 – CITEPA).

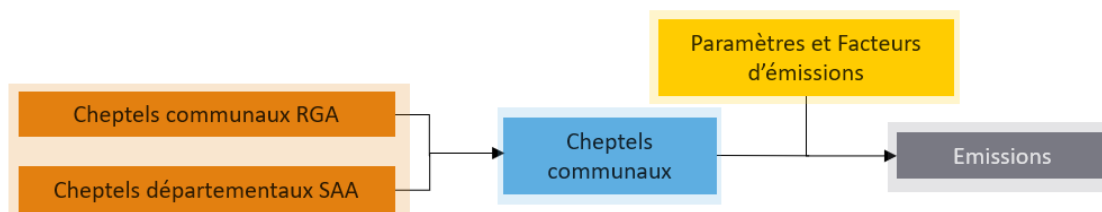


Figure 5 : Méthodologie de calcul des émissions de l'élevage

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Cheptels communaux, départementaux et régionaux (RGA, SAA - Agreste) avec levée du secret statistique,
- Pourcentages des temps passés par stade des populations porcines (OMINEA 2021),
- Production laitière annuelle régionale (Agreste),
- Part des systèmes de gestion des déjections (OMINEA 2021),
- Paramètres de calcul (Indice de volatilisation, fraction d'azote perdue au lessivage et au ruissèlement, émissions indirectes) des émissions indirectes de N₂O au bâtiment et au stockage (IPCC 2019).

3. Les bâtiments agricoles

Les consommations énergétiques des bâtiments (élevage et serres) sont issues du traitement des données énergétiques communales pour l'électricité et le gaz (Cf. chapitre V. Inventaire des consommations énergétiques) et d'une ventilation des données de consommation régionales en fonction des surfaces des bâtiments géoréférencés pour les produits pétroliers et le bois. Plus spécifiquement, pour les serres chauffées au bois, les données locales de consommations sont intégrées à la commune lorsqu'elles sont connues. Ces consommations sont ensuite associées à des facteurs d'émissions (OMINEA 18^{ème} édition 2021 - CITEPA) par énergie pour déterminer les émissions.

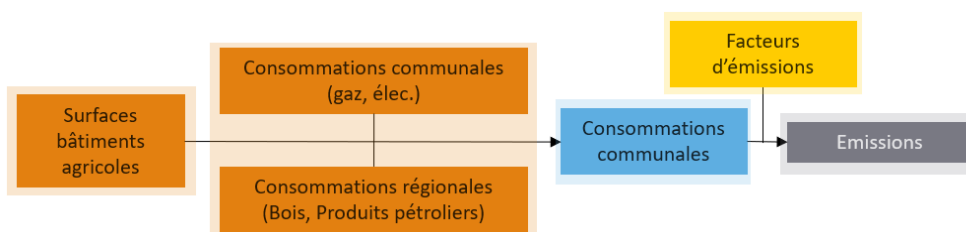


Figure 6 : Méthodologie de calcul des émissions des bâtiments agricoles

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Cartographie des serres et bâtiments agricoles (BD Topo - IGN),
- Liste des communes reliées au gaz (GRDF),
- Consommations énergétiques régionales et communales (Traitements COALA - Cf. Chapitre V. Inventaire des consommations énergétiques),
- Consommations régionales par type de bâtiments (RICA - Agreste) et données locales de consommations des serres bois.

4. Les engins agricoles & sylvicoles

Les parcs communaux de machines sont reconstitués à partir du recensement du RGA et des statistiques agricoles annuelles départementalisées. Les consommations énergétiques sont déterminées par type d'engin à partir du temps d'utilisation moyen, de consommations unitaires, de récolte de bois, de surfaces forestières et de consommations régionales. Ces consommations sont ensuite associées à des facteurs d'émissions pour déterminer les émissions.

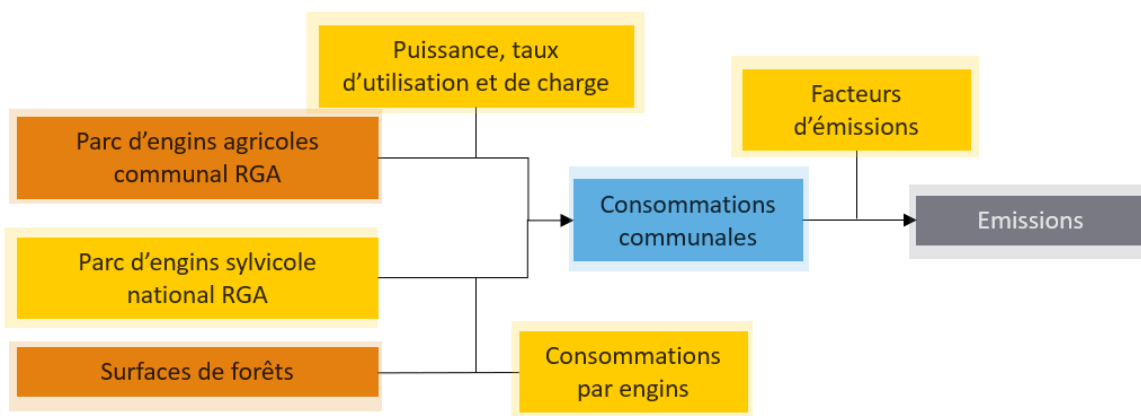


Figure 7 : Méthodologie de calcul des émissions des engins

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Parc communal et départemental de machine (RGA, SAA – Agreste),
- Consommations régionales agricoles (RICA),
- Consommations régionales par type d'engins (RICA - Agreste),
- Parc cantonal d'engins agricoles (RGA – Agreste) et évolution annuelle du parc d'engins agricole en France (PCIT2),
- Récolte de bois (France, région, département) (Agreste),
- Parc national d'engins sylvicoles (FCBA/PCIT2),
- Caractéristiques des engins (PCIT2).

5. Evolutions méthodologique V4-V5

Les quantités d'engrais minéraux prises en compte à l'échelle régionale pour l'année 2018 ont été mises à jour à partir des nouvelles données disponibles.

Deux nouvelles catégories de cheptels ont été intégrées (cailles et poulettes) et deux catégories ont été modifiées (agnelles et autres ovins).

Les facteurs d'émissions et paramètres de calcul de l'OMINEA ont été mis à jour avec les valeurs de la 18^{ème} édition de 2021, les variations de ces facteurs sont très variables selon les catégories animales et les cultures et les polluants concernés.

Les consommations régionales de bois et de produits pétroliers du secteur agricole ont été modifiées sur l'historique entraînant notamment une augmentation des émissions liées aux consommations énergétiques.



Figure 8 : Evolution du NH₃ (en tonne) à gauche et des GES totaux (en méga t eq. CO₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur agricole

XI. RESIDENTIEL

Pour le secteur Résidentiel, les sous-secteurs intégrés sont :

- La consommation énergétique au sein des bâtiments,
- L'utilisation de solvants et les activités non énergétiques,
- Les engins de jardinage,
- Les feux ouverts de déchets verts.



1. Consommations énergétiques des bâtiments

Une base de logement et de population est de constituer à l'échelle communale, regroupant le nombre de logements et le nombre de personnes en fonction du type de logement, du combustible, du type de chauffage, de l'année de construction, de l'usage et de la catégorie de surface. Ces données sont ensuite corrigées en fonction du nombre de logements neufs construits et du raccordement au réseau de gaz naturel ou de chaleur.

Les consommations énergétiques sont calculées à partir de coefficients unitaires détaillés par usage (Chauffage, production d'eaux chaudes sanitaires, cuisson, électricité spécifique) par combustible (bois, fioul...), par type de logement (maison individuelle, logement collectif) et par période de construction. Elles sont corrigées en fonction de la rigueur climatique et des consommations régionales et communales. Les consommations énergétiques liées aux pompes à chaleur (PAC) sont intégrées dans les consommations électriques.

Les consommations énergétiques communales de l'électricité et du gaz pour ce secteur Cf. Chapitre V. Inventaire des consommations énergétiques, sont directement intégrées et un bouclage régional est effectué pour les autres énergies.

Les émissions sont déterminées par association de ces consommations aux facteurs d'émissions associés (OMINEA 18^{ème} édition 2021 – CITEPA, Base carbone ADEME 2022).

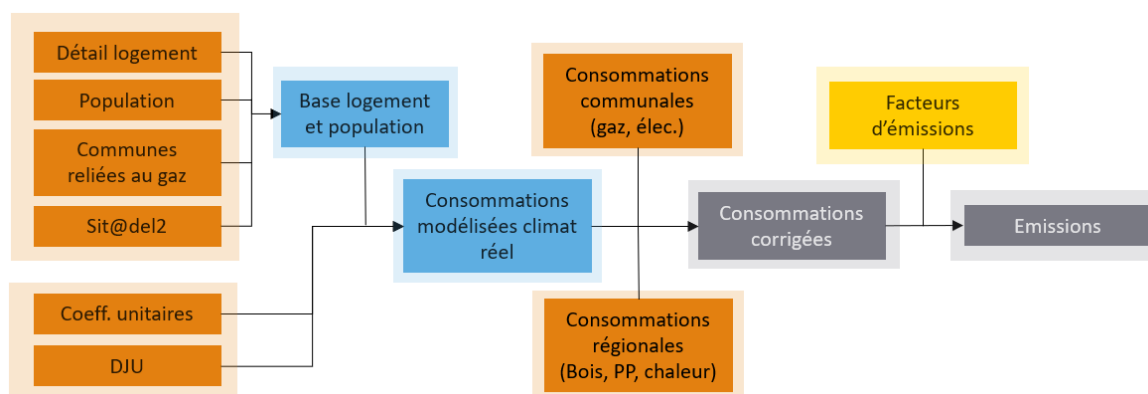


Figure 9 : Méthodologie de calcul des émissions liées aux consommations énergétiques des bâtiments

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Nombre de logements par Iris par caractéristique (Fichiers Détail logement - INSEE),
- Parc de résidences en habitat collectif ou individuel en France (INSEE),
- Populations municipales annuelles (INSEE),
- Liste des logements neufs (Sit@del - INSEE),
- Liste des communes reliées au gaz (INSEE) ou à un réseau de chaleur (OEB, AILE),
- Consommations unitaires d'énergie par type de logement et par type d'énergie (CEREN),
- Températures annuelles départementales - calcul des Degré jour unifié à 18°C (Météo France),
- Consommations énergétiques régionales et communales (Traitements COALA - Cf. Chapitre V. Inventaire des consommations énergétiques).

2. Utilisation de solvants et activités non énergétiques

Pour ce sous-secteur, les activités prises en compte concernent l'application de peinture, l'utilisation de solvant, l'utilisation de composés fluorés (réfrigération, climatisation, pompes à chaleur, mise en œuvre de mousse, bombes aérosols, mise en œuvre de mousse), l'utilisation domestique de produits pharmaceutiques, la consommation de tabac et l'usure des chaussures. Les émissions sont estimées en fonction de la population municipale et de données de production à l'échelle nationale. Ces activités sont ensuite associées à des facteurs d'émissions évoluant dans le temps (OMINEA 18^{ème} édition 2021 – CITEPA) afin de calculer les émissions de l'ensemble des polluants du secteur.

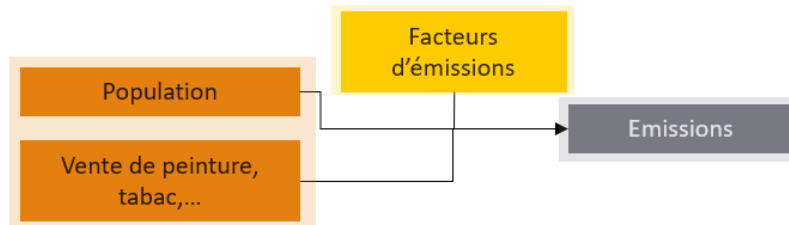


Figure 10 : Méthodologie de calcul des émissions de l'utilisation de solvants et des activités non énergétiques

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Populations municipales annuelles (INSEE),
- Effectifs salariés par secteur (CLAP - INSEE),
- Ventes annuelles de peinture pour le grand public (FIEPC),
- Consommation annuelle de tabac en France (Observatoire Français des Drogues et des Toxicomanies),
- Statistiques des ventes et de productions d'aérosols en France et contenance en HFC des différents types d'aérosols (OMINEA et Comité Français des Aérosols).

3. Engins de jardinage

Pour les émissions liées aux consommations énergétiques et à l'abrasion des engins de jardinage, la méthode consiste à associer les taux d'équipements des ménages selon la population communale, aux taux moyens de consommation par type d'engins. Ces consommations sont ensuite attribuées aux maisons individuelles. Les émissions sont ensuite calculées en associant ces consommations aux facteurs d'émissions (OMINEA 18^{ème} édition 2021 – CITEPA).

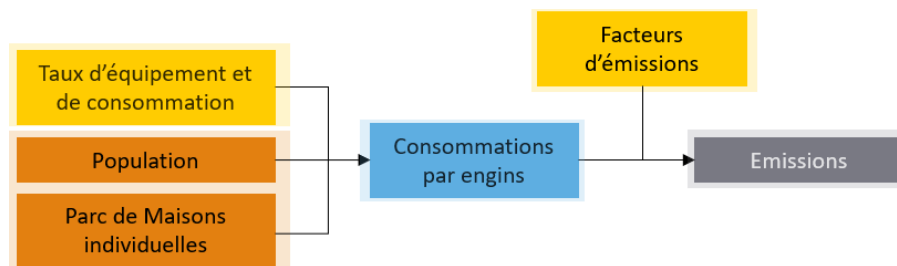


Figure 11 : Méthodologie de calcul des émissions des engins de jardinage

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Taux d'équipement des ménages en engins de jardinage selon la catégorie de commune de résidence (INSEE),
- Populations municipales annuelles (INSEE),
- Parc de maisons individuelles issus de la base logement traitée au Chapitre IX.1.

4. Feux ouverts de déchets verts

A partir de données nationales de quantité de déchets brûlés réparties en fonction du nombre de résidences individuelles en Bretagne, les émissions sont calculées par association à des facteurs d'émissions (OMINEA 18^{ème} édition 2021 – CITEPA).

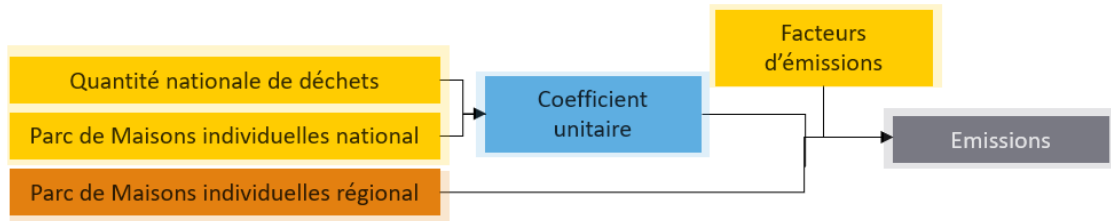


Figure 12 : Méthodologie de calcul des émissions des feux de déchets verts

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Quantité de déchets brûlés en France (OMINEA 2021 - ADEME),
- Nombre de résidences individuelles (INSEE).

5. Evolutions méthodologiques V4-V5

La base logement (nombre, type de logement, type de chauffage, ...) a été mise à jour avec les dernières versions disponibles de la base de données Détail logement de l'INSEE et de la base de données des constructions neuves Sit@del de l'INSEE sur tout l'historique. Une nouvelle classe d'année de construction a été intégrée aux calculs afin de prendre en compte les logements liés à la réglementation thermique 2012 (RT2012).

Les facteurs d'émissions de l'OMINEA ont été mis à jour avec les valeurs de la 18^{ème} édition de 2021 et les facteurs d'émissions du CO₂ indirect avec les valeurs de la base Carbone de l'ADEME (édition 2022). Ces modifications peuvent avoir des impacts plus ou moins important sur les émissions.

Les évolutions notables concernent, les particules PM10 et PM2,5 pour toutes les années (pour le fuel domestique), les émissions liées au chauffage urbain (pour 2008) ou encore les émissions de CO₂ indirect liées à l'électricité. A noter que pour le SO₂ les facteurs d'émission sont maintenant basés sur EMEP. Les consommations des usages chauffage, climatisation et électricité spécifique diminuent sur la région alors que les usages cuisson et eau chaude sanitaire augmentent sur la région.

Les consommations communales de gaz et d'électricité issues des plateformes Open-Data ont subi des changements d'affectation importants entre les secteurs Résidentiel et Tertiaire impactant ainsi les émissions régionales du secteur.

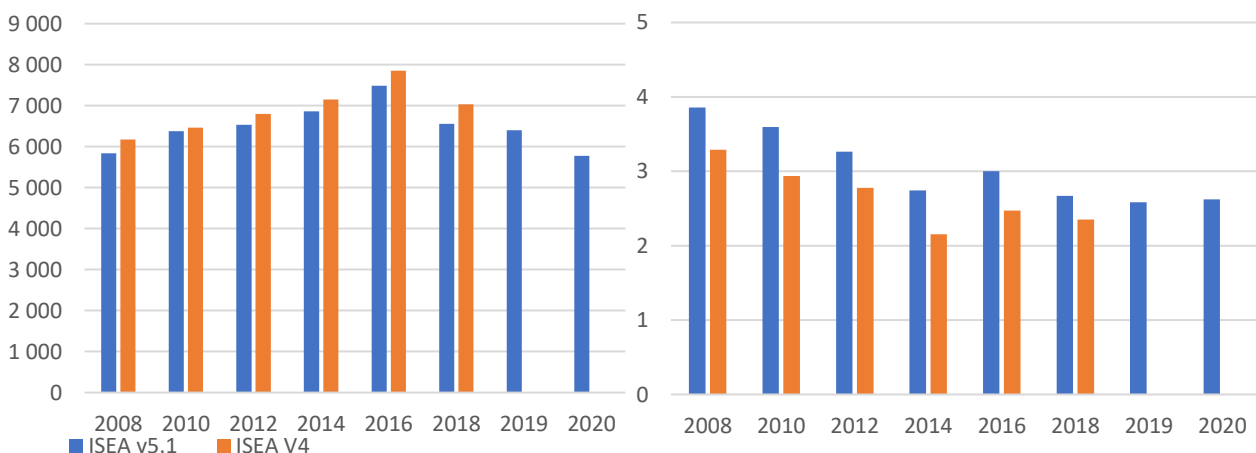


Figure 13 : Evolution des PM10 (en tonne) à gauche et des GES totaux (en méga t eq. CO₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur résidentiel.

XII. TERTIAIRE

Le secteur Tertiaire regroupe plusieurs activités détaillées en huit branches : bureaux, commerces, cafés-hôtels-restaurants, établissements associés aux transports, habitats communautaires, établissements de sports et de loisirs, établissements sanitaires et sociaux et établissements d'enseignement scolaire.

Pour ce secteur, plusieurs sources d'émissions sont prises en compte :

- La consommation énergétique au sein des bâtiments,
- L'utilisation de solvants et de composés fluorés,
- Les feux d'artifice.



1. Consommation énergétique des bâtiments

La méthode consiste en premier lieu à constituer une base d'effectifs par branche, pour cela les données locales d'effectif (salariés, élèves, nombre de lits...) sont regroupées par année. Les consommations énergétiques sont ensuite déterminées en associant cette base à des coefficients unitaires nationaux et sont corrigées en fonction de la rigueur climatique et des consommations régionales. Les consommations énergétiques communales de l'électricité et du gaz pour ce secteur Cf. Chapitre III. Inventaire des consommations énergétiques, sont directement intégrées et un bouclage régional est effectué en pour les autres énergies.

L'éclairage public est estimé à partir des consommations régionales d'électricité du tertiaire ainsi que d'un coefficient de consommation et de projections linéaires.

Les émissions sont déterminées par association de ces consommations aux facteurs d'émissions associés (OMINEA 18^{ème} édition 2021 – CITEPA, Base carbone ADEME 2022).

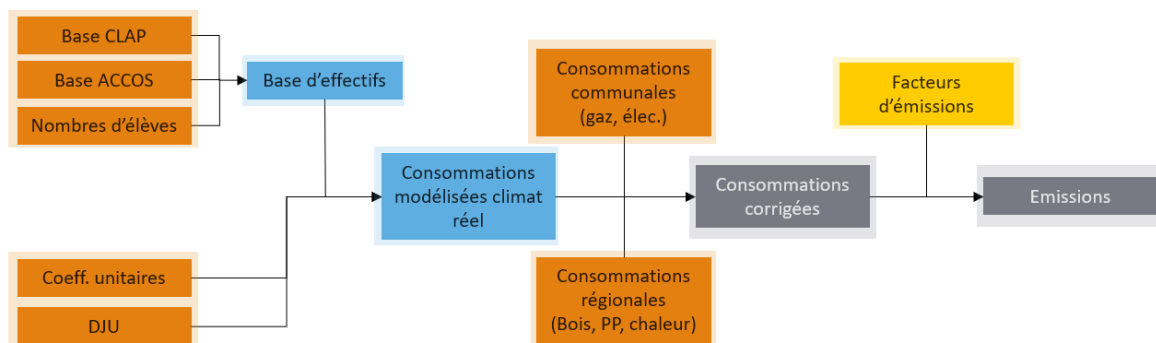


Figure 14 : Méthodologie de calcul des émissions liées aux consommations énergétiques des bâtiments

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Effectifs salariés par secteur (CLAP – INSEE et ACCOS - URSSAF),
- Effectifs scolaires (Académie de Rennes),
- Consommations unitaires d'énergie par branche et par type d'énergie (CEREN),
- Consommations énergétiques régionales et communales (Traitements COALA - Cf. Chapitre V. Inventaire des consommations énergétiques).
- Populations municipales annuelles (INSEE),
- Liste des chaufferies bois et de leur consommation annuelle (AILE),
- Coefficient de consommation de l'éclairage public (ADEME).

2. Utilisation de solvants et de composés fluorés

Dans ce sous-secteur sont prises en compte les activités liées au froid commercial et refroidisseurs d'eau, aux extincteurs, au nettoyage à sec et à la réparation de véhicules. Afin de déterminer les émissions liées à cette utilisation de solvants, les données nationales d'activités sont réparties par commune en fonction du ratio de l'effectif de l'activité

de la commune et de l'effectif national. Elles sont ensuite associées aux facteurs d'émissions (OMINEA 18^{ème} édition 2021 – CITEPA). Pour les composés fluorés, les émissions nationales sont réparties par commune en fonction de la population communale et des effectifs salariés.

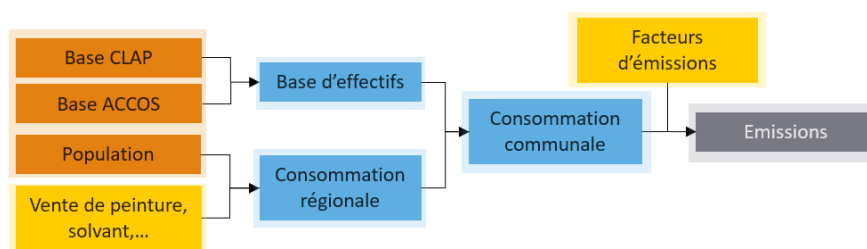


Figure 15 : Méthodologie de calcul des émissions liées à l'utilisation de solvant

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Productions nationales par secteur (OMINEA 2021),
- Effectifs salariés par secteur (CLAP - INSEE),
- Populations municipales annuelles (INSEE).

3. Feux d'artifice

Le calcul des émissions liées aux feux d'artifice est réalisé à partir de la population municipale associée à des facteurs d'émissions (OMINEA 18^{ème} édition 2021 – CITEPA).

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Populations municipales annuelles (INSEE).

4. Evolution méthodologique V4-V5

Les facteurs d'émissions de l'OMINEA ont été mis à jour avec les valeurs de la 18^{ème} édition de 2021 et les facteurs d'émissions du CO₂ indirect avec les valeurs de la base Carbone de l'ADEME (édition 2022). Ces modifications peuvent avoir des impacts plus ou moins importants sur les émissions.

Les évolutions notables concernent, les particules PM10 et PM2,5 pour toutes les années (pour le fuel domestique) ou encore les émissions de CO₂ indirect liées à l'électricité. A noter que pour le SO₂ les facteurs d'émission sont maintenant basés sur EMEP.

Les consommations communales de gaz et d'électricité issues des plateformes Open-Data ont subi des changements d'affectation importants entre les secteurs Résidentiel et Tertiaire impactant ainsi les émissions régionales du secteur tertiaire. Les consommations régionales de bois du secteur Tertiaire ont été modifiées entraînant notamment une augmentation des émissions de certains polluants comme les métaux lourds par exemple.

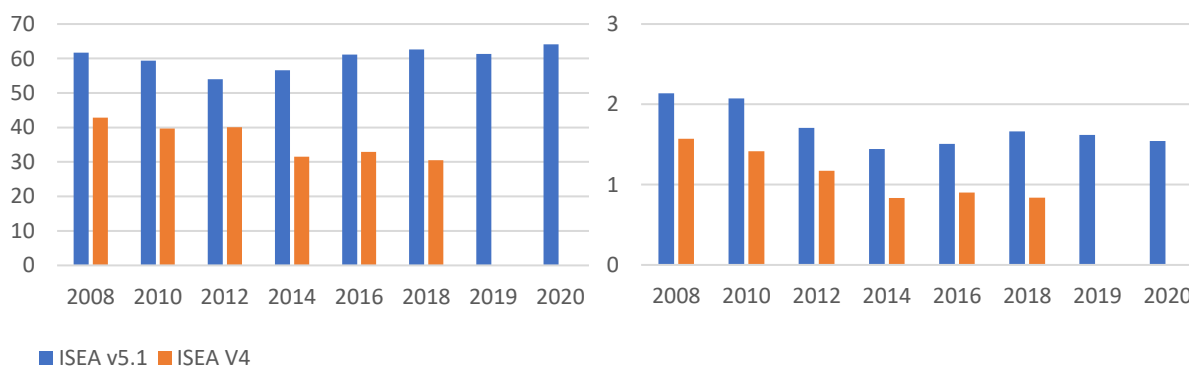


Figure 16 : Evolution des PM10 (en tonne) à gauche et des GES totaux (en méga t eq. CO₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur tertiaire.

XIII. TRANSPORT ROUTIER

Le secteur du transport routier, regroupe les émissions de l'ensemble des catégories de véhicules circulant sur le réseau routier, les véhicules particuliers (VP), les utilitaires légers (VUL), les poids-lourds (PL), les deux roues (2R), les bus et les autocars.

Les émissions prises en compte pour ces véhicules concernent :

- La combustion des véhicules à chaud et à froid,
- L'évaporation d'essence,
- L'usure des pneus, des freins et de la route,
- La remise en suspension des particules.



La méthodologie appliquée pour le calcul du routier est conforme au guide PCIT 2. Cette méthode cadastrale est basée sur des données locales de trafic collectées auprès des gestionnaires et collectivités (DIR Ouest, départements, métropoles).

1. Constitution de la base de données des trafics routiers

Une base de données géographiques contenant les caractéristiques physiques des axes routiers (typologies, capacité de la route, vitesse limite de circulation, nombre de voie) et les informations sur les volumes du trafic en circulation pour chaque année (trafic moyen journalier annuel) a été constituée.

La méthodologie nationale du PCIT 2 recommande l'utilisation de la BD Topo comme base de données géographique. La particularité de la base de données de la BD Topo (version 2020) réside dans l'inclusion des caractéristiques physiques détaillées des routes, telles que la typologie routière (urbaine, nationale, départementale), la vitesse limite de circulation, la capacité de la voirie, le nombre de voies, la pente, ainsi que des informations sur le nombre moyen de véhicules en circulation. La base de données couvre l'intégralité de la région Bretagne, avec près de **160 000 tronçons**.

Afin d'attribuer les valeurs de trafic à l'ensemble du réseau routier breton, une interpolation a été effectuée en fonction de la typologie de la route et des années considérées, parfois en prenant en compte l'historique d'ISEA v4 et de l'ancienne base de données.

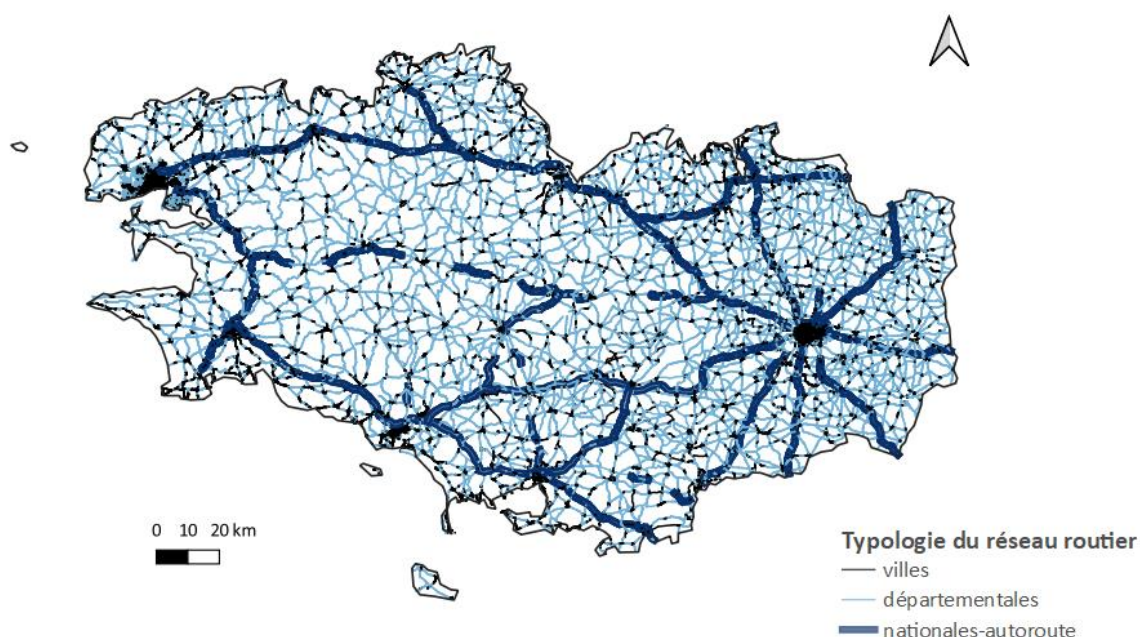


Figure 17 : Carte des typologies du réseau routier de Bretagne

2. Calcul des consommations et émissions

Le calcul des consommations et des émissions du secteur du transport routier prend en compte les activités liées au trafic sur l'ensemble des tronçons routiers de la région, que ce soient les autoroutes, les nationales, les départementales et les routes urbaines. Il est réalisé à partir de l'outil PRISME (v1.11) développé par SynAirGIE et basé sur la méthodologie européenne COPERT V (www.emisia.com).

Il permet de prendre en compte pour chaque tronçon à l'échelle annuelle :

- Les **émissions annuelles d'une quarantaine de polluants** en distinguant la part de chaque catégorie de véhicules (VUL diesels ou essences, catalysés ou non catalysés, VP diesel, essence, GPL, GNV ou électrique, catalysés ou non catalysés, bus et bus GNV, autocars, PL diesels et essences et deux roues moto & mobylettes, 2 temps et 4 temps),
- Les **consommations de carburant** (essence, diesel, GPL, GNV, électrique et biocarburant).

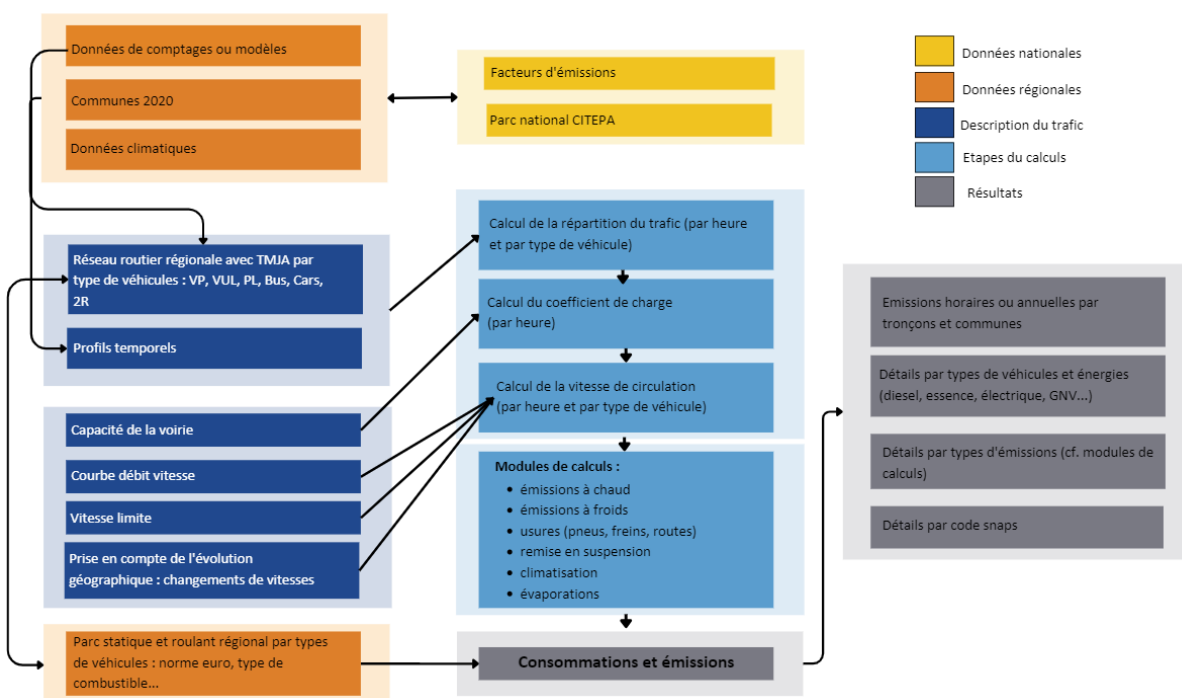


Figure 18 : Méthodologie de calcul du secteur routier (hors trafic diffus).

L'outil PRISME adopte une répartition temporelle avec des profils mensuels par type de jour. Cette répartition temporelle des **Traffic Moyens Journaliers Annuel (TMJA)** est réalisée à partir des profils horaires, journaliers et mensuel de circulation, définis par type de jour à partir de données de comptages horaires sur l'année de certains tronçons :

- Jour Ouvré Eté (JO-E),
- Hors-Eté (JO-HE),
- Samedi et Veille de Fête (SVF),
- Dimanche et Férié (DF).

Les mêmes profils ont été utilisés de 2008 à 2018, avec l'intégration de nouveaux profils pour les années 2019 et 2020 (année particulière avec le contexte sanitaire du Covid). Un profil plus récent pour les poids-lourds fournie dans le cadre de la convention COALA été intégré au calcul, ce dernier est construit à partir de données de comptages issues des autoroutes et de la Dir Ouest.

La **congestion** est prise en compte par la détermination des vitesses de circulation moyenne sur chacun des tronçons du réseau routier. A partir des TMJA, un coefficient de charge en équivalent véhicules est déterminé

pour chaque tronçon et pour chaque heure en divisant le nombre de véhicule par capacité du tronçon. Le coefficient de charge est ensuite comparé à un ratio de vitesse de circulation / vitesse à vide issues de courbes théoriques de débit/vitesse adaptées en fonction du type de route.

La vitesse de circulation est ensuite intégrée dans les équations de calcul COPERT V prenant en compte des facteurs de consommation et d'émissions dépendant de la vitesse, par type de véhicule et par norme, permettant de **calculer les émissions horaires**. Celles-ci sont ensuite cumulées sur l'ensemble de l'année pour déterminer les émissions annuelles. Les résultats sont disponibles pour chaque tronçon, pour chaque commune, par type d'énergie, par catégorie de véhicules, par type d'émissions, par polluant, ainsi que par normes de motorisation (comme les vignettes Crit'Air), et ce, pour chaque année.

Pour le calcul des gaz fluorés, dans un premier temps les facteurs d'émissions régionaux (exprimés en g HFC) par tonnes de NOx émis sont récupérés. Les émissions de NOx sont ensuite multipliées aux statistiques nationales et régions pour obtenir les émissions de fluorés. Ces traitements sont effectués sous Excel.

Le parc routier pris en compte pour le calcul des émissions est un parc départemental pour les 4 départements de la Bretagne, dans le but de refléter au mieux la réalité des véhicules présents sur les routes de la région. Les données d'entrée utilisées pour la création de ces parcs locaux proviennent des données communales SDES 2011-2021 et du parc national CITEPA 2022.

Pour chaque département, un pourcentage de répartition de véhicule roulant pour chaque type de véhicule est alors obtenu. Ce parc local est essentiellement utilisé pour les voitures particulières (VP), les véhicules utilitaires légers (VUL) et les deux-roues (2R), représentant plus de 80% des véhicules de la région. Pour les poids lourds (PL), les bus et les cars (20%), la répartition du parc national est conservée.

Ces parcs roulants prennent en compte les trois typologies de réseaux : urbain, routes départementales et routes nationales, permettant de prendre en compte certaines spécificité, comme le fait que sur une nationale avec une vitesse réglementée de 110 km/h, la présence de mobylettes est interdite ou que la proportion de poids lourds est plus importante que sur un réseau urbain. Il est important de souligner que les parcs locaux ont pour limite de prendre en compte uniquement les véhicules immatriculés dans les communes et non les véhicules provenant d'autres régions.

Pour le **trafic diffus**, un traitement spécifique est réalisé afin de prendre en compte les tronçons routiers pour lesquels il n'existe aucune information de trafic. Une différence de longueur est effectuée entre le réseau pris en compte et le réseau théorique. Les émissions sont calculées à partir de cette longueur et d'un trafic type, elles sont ensuite réparties sur chaque commune de Bretagne.

Les données d'entrée utilisées pour le fonctionnement du logiciel et pour les calculs spécifiques sont les suivantes :

- Identifiants et caractéristiques des tronçons (BD Topo 2020, 160 000 tronçons),
- Cartographie des communes (BD Topo 2020) et des tronçons routiers (BD Topo 2020),
- Trafic moyen journalier annuel par tronçon (DIR Ouest, Départements, Villes, Métropoles),
- Comptages routiers horaires (DIR Ouest, Rennes Métropole, Brest Métropole, Département),
- Profils temporels horaires, journaliers et mensuels (Air Breizh),
- Pourcentage poids-lourds par tronçon (DIR Ouest, Départements, Villes, AIRPL),
- Parc roulant local de 2008 à 2020 (CITEPA 3 v2022 et SDES 2011-2021) avec 336 catégories de véhicules,
- Vitesses autorisées et vitesses de circulation (BD Topo 2020, DIR Ouest, Départements, Villes),
- Données météorologiques mensuelles, paramètres pris en compte : températures, humidité (Météo France),
- Emissions nationales d'oxydes d'azotes du transport routier (CITEPA),
- Intégration des nouveaux facteurs d'émissions de COPERT v5.6 de septembre 2022 et OMINIA 2022.

3. Evolutions méthodologiques (V4-V5)

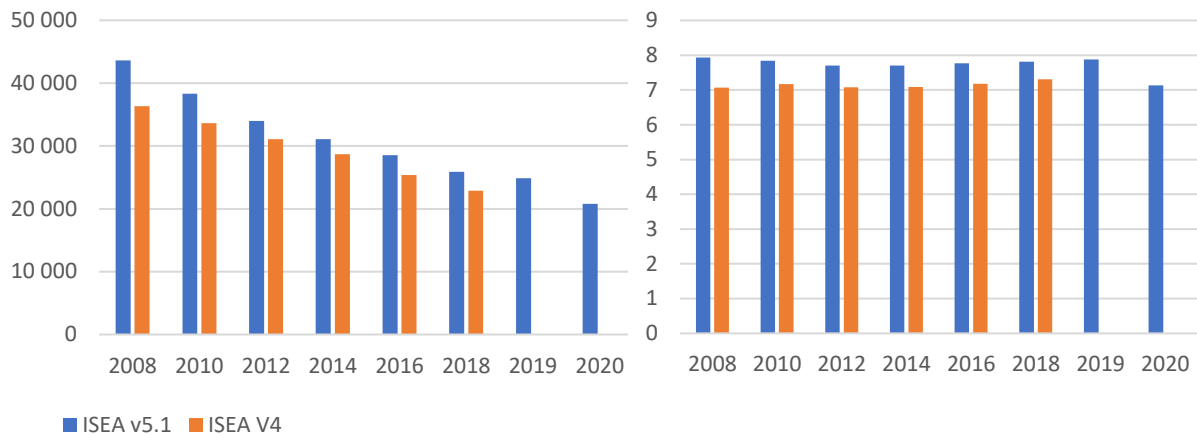


Figure 19 : Evolution des NOx (en tonne) à gauche et des GES totaux (en méga t. eq CO₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur des transports routiers.

Le secteur du transport routier a connu des améliorations significatives qui ont permis de rendre les résultats des émissions à l'échelle communale plus fiables et plus précises (cf. II. Principales évolutions).

A l'échelle de la région, ces améliorations entraînent une augmentation de 10% d'émissions de CO₂ (V5 : 7,548 tonnes et V4 : 6,849 tonnes) en 2008 et une augmentation de 5% en 2018 (V5 : 7,422 tonnes et V4 : 7,053 tonnes). L'écart, bien que minime, est plus élevé en 2008 en raison des modifications méthodologiques mentionnées précédemment, dont l'introduction du parc local. En effet, le parc local régional comprend une proportion significative de véhicules diesel (90% pour les voitures particulières, les véhicules utilitaires légers, les poids lourds, les bus et les autocars) en 2008. Cette composition du parc local a contribué à l'écart observé dans les estimations d'émissions pour cette année.

Dans les versions précédentes de l'inventaire, les calculs étaient effectués en utilisant Circul'Air, tandis que PRISME suit la même méthodologie de calcul des émissions.

Un modèle de trafic a été intégré pour la métropole de Brest à l'ensemble du réseau routier. Ce modèle de trafics fournit des informations sur le trafic, la vitesse moyenne, le nombre de voie et le type de véhicules présents pour chaque tronçon. Ce modèle a l'intérêt d'être plus précis et de détenir des informations détaillées pour les portions de routes situées dans des zones communales dépourvues de points de comptage, notamment dans les zones résidentielles, par exemple. L'intégration de ce modèle a joué un rôle significatif dans l'augmentation des niveaux d'émissions constatée au sein de cette métropole.

Le tracé routier issu de la BD Topo 2020 est approximatif et ne prend pas en compte la création et la suppression de certaines routes sur l'historique 2008-2020.

L'année 2020 a été marqué par des confinements, un ralentissement voire un arrêt total du trafic routier sur les routes bretonnes. D'après une étude réalisée par le CEREMA : « *Au niveau national, on observe qu'en ce début de second confinement, le trafic routier est d'environ 22% inférieur à la référence du mois janvier. Par comparaison, cette baisse était de 75%, durant le premier confinement*⁵. » Une baisse de 22% a été observée pour le deuxième confinement de novembre-décembre 2020. Face à ces variations, une moyenne lissée sur l'année de 25% a été appliquée à l'ensemble des trafics lorsqu'il n'y avait pas de données disponibles pour cette année.

En complément du traitement linéaire des tronçons routiers pour lesquels il existe des informations de trafic, un **traitement surfacique** du reste des routes régionales est effectué à partir des émissions d'un tronçon type.

Les données issues de ces calculs sont directement intégrées pour le bilan régional de consommations énergétiques du transport routier, sans bouclage par rapport à une source régionale.

⁵ <https://dataviz.cerema.fr/trafic-routier>

XIV. AUTRES TRANSPORTS

Le secteur des Autres Transports prend en compte les sous-secteurs suivants :

- Le transport aérien,
- Le transport maritime (transport et pêche),
- Le transport ferroviaire.



Les calculs de consommations et d'émissions sont effectués, à partir des circulations sur les différents réseaux (ferrés, aériens ou maritimes) ou à partir des types d'engins par emplacement (nombres de navires par port).

1. Transport aérien

Le secteur aérien prend en compte le trafic des aéronefs (fret et passager) sur les différentes phases du cycle LTO (Landing Take-Off), décollage, montée, atterrissage et phases au sol. Les consommations énergétiques, les émissions des moteurs principaux et auxiliaires (APU) ainsi que les émissions liées à l'usure des pneus, des freins et de la piste sont détaillées pour les petits aérodromes (méthode Tier 1) et pour les grands aéroports (méthode Tier 3).

Les calculs sont réalisés à partir des données de trafic par aéroport, par type d'aéronefs et par type de moteur en fonction du temps de chaque phase (lorsqu'elles sont disponibles) ou de données par défaut. Les calculs ne prennent pas en compte le trafic de croisière en altitude survolant la région. Les facteurs d'émissions proviennent de l'OACI pour la méthode Tier 3 et du guide OMINEA pour la méthode Tier 1.

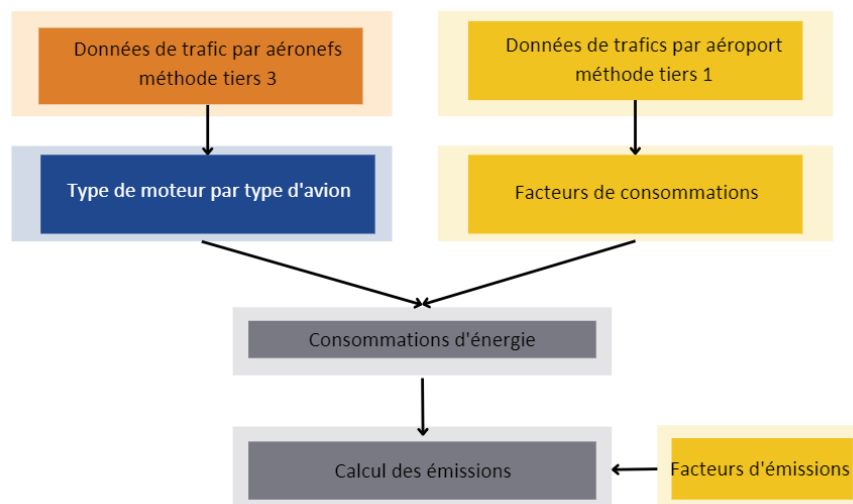


Figure 20 : Méthodologie de calcul des émissions du transport aérien

Les références par types de moteurs provenant du guide OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale) sont utilisées pour calculer les consommations par types d'avions. Les facteurs de consommations de l'OACI, de l'EPA (Environmental Protection Agency)⁶ et le guide OMINEA (18^{ème} édition 2021 – CITEPA) permettent de déterminer les émissions du secteur aérien.

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Trafic par aéroport, par appareil, par type de vol (Aéroport Rennes Dinard ou UAF, OACI),
- Type de moteur par type d'avion (DGAC)
- Facteurs de consommations (OACI, EMEP/EEA, OMINEA)

En complément, l'aéroport de Rennes a fait l'objet d'une étude supplémentaire portant sur les émissions des activités aéroportuaires par Air Breizh⁷. Les données de trafic pour cet aéroport sont fournies par la Société des aéroports de Rennes et Dinard (SEARD). Dans ce cadre, Air Breizh a obtenu des données réelles supplémentaires sur les

⁶ <https://www.epa.gov/climateleadership/ghg-emission-factors-hub>

⁷ Le rapport est disponible ici : <https://www.airbreizh.asso.fr/publication/etat-initial-de-la-qualite-de-lair-a-laeroport-de-rennes-saint-jacques-35/>

consommations (bâtiments, carburants des avions...), déplacements des personnels de l'aéroport (véhicules de services, véhicules du personnels...) et sur les engins de pistes (GSE, pushbacks, loaders, dégivrages...). Les émissions calculées dans le cadre de cette étude ont été ajoutés aux émissions des mouvements des aéronefs.

2. Transport maritime

Le secteur maritime intègre le transport de marchandise et de passager, les navettes de transport et la pêche.

Le calcul des consommations énergétiques du **transport maritime** de marchandise et de passagers est effectué à partir des données de trafic des différents ports breton, par escale et par type de navire, en prenant en compte les différentes durées de phases de navigation (la croisière, l'attente en rade, le chenalage, la manœuvre et la phase à quai) associées à des puissances par type de navire.

Les consommations énergétiques par phases sont ensuite associées aux facteurs d'émissions par énergie provenant de la méthodologie OMINEA (18^{ème} édition 2021 – CITEPA).

Pour le calcul des émissions liées aux activités de transports des passagers par **navettes**, le nombre de trajet est fournie par les compagnies ou est estimé à partir des fiches horaires des différentes compagnies côtières régionales. Des interpolations linéaires sont appliquées pour estimer le trafic des années manquantes.

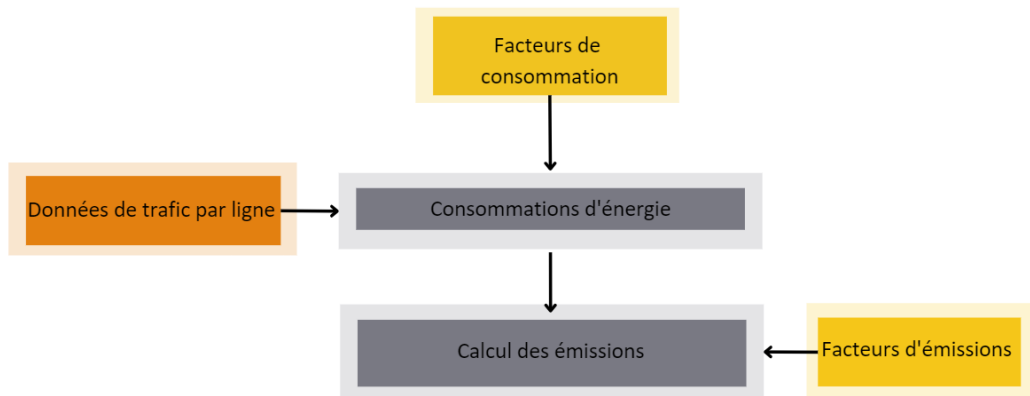


Figure 21 : Méthodologie de calcul du transport maritime

Pour les consommations et émissions liées à la **pêche** nationale, les calculs sont réalisés à partir de la flotte de navires par port, reportée sur les différentes zones de navigation. Le nombre de navires de pêche par port, détaillé en fonction de la taille du navire et de la zone de navigation, est associé à des facteurs de consommation estimés par navires. Les consommations sont ensuite corrigées en prenant en compte les ventes de gazole attribuées à la pêche au niveau régional. Le trafic maritime international (phase croisière) est calculé mais n'est pas reporté dans ISEA. Les consommations énergétiques sont associées aux facteurs d'émissions de la méthodologie OMINEA (18^{ème} édition 2021 – CITEPA) pour le calcul des émissions.

Une répartition géographique des émissions est réalisée afin d'attribuer aux communes les émissions ayant lieu à proximité de leurs côtes.

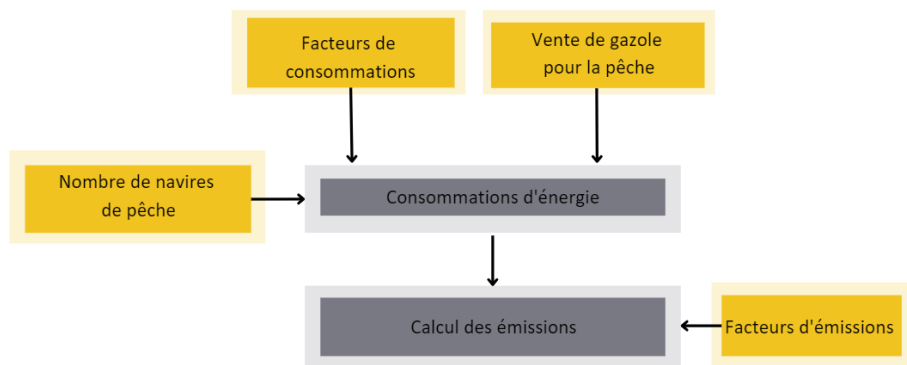


Figure 22 : Méthodologie de calcul de la pêche Méthodologie de calcul de la pêche

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Trafic par navire (Région, Capitaineries),
- Trafic par compagnie maritime et par trajet (Compagnie Océane, Compagnie Corsaire, Brehat sur Mer, Vedettes de Bréhat, Vedettes du golfe, Navix, Compagnie du Golfe, CTRL – Batobus, Escal'ouest, PENN AR BED, Vedettes de l'Odet, Le Brestoâ, Les vedettes de l'île de Batz)
- Statistiques des manœuvres (capitaineries),
- Nombre de navires de pêche par type (Système d'Information Halieutique SIH, Ifremer),
- Cartes marines (SHOM),
- Vente régionale de gazole pour la pêche (SDES).

3. Transport ferroviaire

Le secteur ferroviaire intègre les trafics par type de machine, par énergie (électrique et diesel) et pour les différentes lignes régionales (Fret, grandes lignes TGV et TER). Des facteurs de consommation et d'émissions y sont associés (OMINEA 18ème édition 2021 – CITEPA), permettant de déterminer les émissions liées à la combustion (locomotives diesel) et à l'abrasion (usure des freins, roues, rails et caténaires).

Les émissions de gaz fluorés liées aux systèmes de réfrigération sont calculées à partir des émissions sectorielles et de données de statistiques nationales.

Les données issues de ces calculs sont directement intégrées pour le bilan régional de consommations énergétiques des autres transports, sans bouclage par rapport à une source régionale.

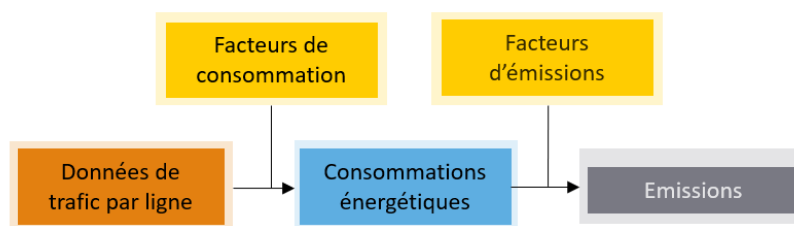


Figure 23 : Méthodologie de calcul du secteur ferroviaire

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Trafic par machine (SNCF),
- Longueur des tronçons (Bd Carto – IGN),
- Emissions et consommations énergétique, régionales et nationales d'oxyde d'azote du transport maritime et ferroviaire (Air Breizh),
- Facteurs de consommations (PCIT2, OACI).

4. Evolutions méthodologiques V4-V5

Pour le transport Aérien, les facteurs de consommation de carburant de l'OACI par type d'aéronef ont été mis à jour ainsi que l'attribution des carburants par type d'aéronefs.

Pour le transport Maritime, une phase supplémentaire (à quai) a été intégrée aux résultats, la catégorie paquebot a été ajoutée et les temps de phase ont été corrigés (chenalage). Les facteurs de consommation de carburant pour l'ensemble des types de navire ont été corrigés.

Pour le ferroviaire, la géographie de la ligne à grande vitesse (LGV) a été intégré.

Pour l'aérien, le maritime et le ferroviaire, les facteurs d'émissions de l'OMINEA ont été mis à jour avec les valeurs de la 18ème édition de 2021 et les facteurs d'émissions du CO₂ indirect avec les valeurs de la base Carbone de l'ADEME (édition 2022).

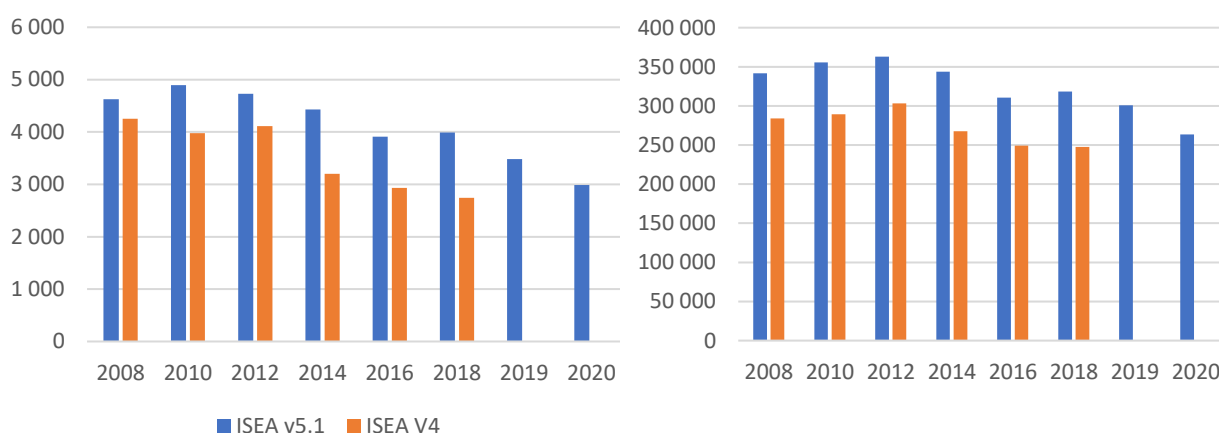


Figure 24 : Evolution des NOx (en tonne) à gauche et des GES totaux (en t eq. CO₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur des autres transports.

XV. INDUSTRIE

Le secteur industriel regroupe plusieurs sous-secteurs :

- La production, la transformation et la distribution d'énergie,
- L'industrie manufacturière (combustion, procédés de production, utilisation de solvants, construction, engins mobiles non routiers).



1. Industrie de l'énergie

Pour le secteur d'activité de l'énergie, les activités concernées sont les installations de production d'électricité, les unités de chauffage urbain, le dépôt et la distribution d'essence et de gaz.

La plupart des industries de ce secteur sont soumises à déclaration annuelle des rejets, leurs émissions et consommations énergétiques sont déclarées dans la base GERE. Elles sont alors directement intégrées et éventuellement complétées.

Si les émissions et consommations ne sont pas connues, elles sont déterminées à partir des données d'activités concernées et des facteurs d'émissions (OMINEA 18^{ème} édition 2021 – CITEPA), c'est notamment le cas pour ce qui concerne les réseaux de chaleur ou la distribution de combustible.

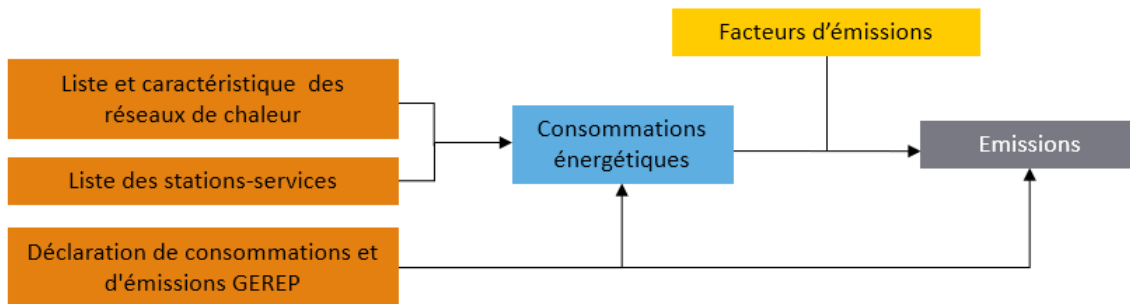


Figure 25 : Méthodologie de calcul des émissions de l'industrie de l'énergie

Les données d'entrées utilisées sont les suivantes :

- Déclaration de consommations et d'émissions GERE (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire),
- Liste et caractéristiques des réseaux de chaleur (OEB à partir des données SNCU, Viaseva, et Cerema),
- Liste et caractéristiques des chaufferies collectives au bois (AILE),
- Consommations régionales de carburant ((ORTB, UFIP, SDES
- Liste des stations-services (Zagaz, crazy-data.fr),
- Liste des communes reliées au gaz (INSEE).

2. Industrie hors énergie

Pour le secteur de l'industrie hors énergie, les émissions sont liées à des activités très variées :

- La combustion dans l'industrie manufacturière notamment par les chaudières...,
- Les procédés de production comme la production d'engrais, le stockage de produits chimiques, l'extraction de minerais des carrières, ou encore l'agroalimentaire...,
- L'utilisation de solvants, par exemple la construction de bateaux ou la fabrication de produits pharmaceutiques...,
- Les activités de construction comme le recouvrement des routes par l'asphalte et le BTP...,
- Les engins mobiles non routiers, du BTP ou non.

Les émissions et les consommations énergétiques des industriels soumis à déclaration annuelle des rejets sont déclarées dans la base GERP. Leurs émissions et consommations sont alors directement intégrées et éventuellement complétées.

Les émissions et consommations du reste du tissu industriel sont estimées à partir de facteurs d'émissions, de consommation et de production (OMINEA 18^{ème} édition 2021 – CITEPA) et des diverses activités associées.

Pour les activités de combustion dans l'industrie manufacturière, les consommations régionales par usage, par activité et par combustible sont réparties à l'échelle communale en fonction des effectifs salariés.

Pour les activités liées aux procédés de production, les productions régionales de granulats des carrières associées aux productions par site, les surfaces de logements neufs annuels de chaque commune, ou les productions nationales et régionales réparties selon les ratios d'effectifs par branche (Travail du bois, production de bière...), sont récupérées ou extrapolées.

Pour les activités de procédés énergétiques avec contact, les capacités de production de bitume par station d'enrobage sont associées aux véhicules par kilomètre par commune afin d'estimer la quantité déposée par commune.

Pour les solvants, les productions nationales et régionales sont réparties selon les ratios d'effectifs par branche (Construction de bateaux, fabrication de peinture...).

Pour les engins mobiles non routiers (BTP et hors BTP), les consommations énergétiques (préciser) utilisées dans l'industrie sont ventilées en fonction des effectifs par branche.

Pour les gaz fluorés, les calculs se basent sur les effectifs salariés par branche et sur les productions régionales de produits agroalimentaires nécessitant de la réfrigération (viande, lait...).

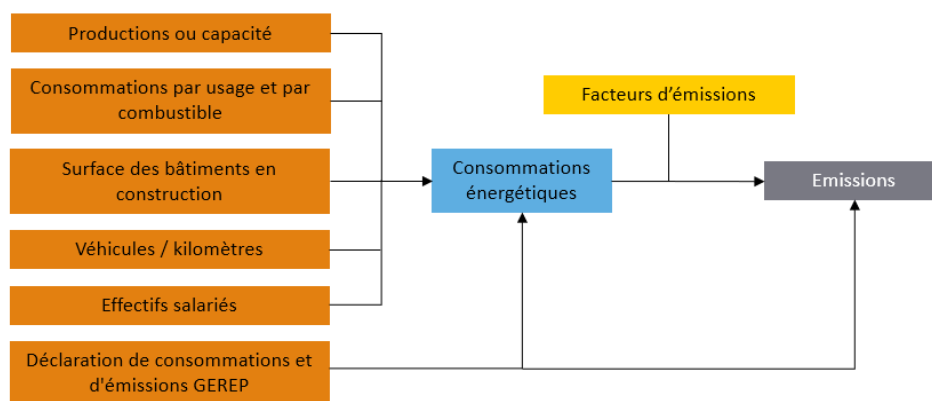


Figure 26 : Méthodologie de calcul des émissions de l'industrie hors énergie

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Déclaration de consommations et d'émissions GERP (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire),
- Effectifs salariés par commune et par activité (CLAP- INSEE),
- Consommations régionales par usage et par combustible (EACEI),
- Consommations nationales par NCE, par usage et par combustible (EACEI),
- Liste des communes reliées au gaz (INSEE),
- Annuaire des stations d'enrobage et capacités (USIRF – Routes de France),
- Production nationale de bitume (USIRF – Route de France),
- Véhicules kilomètre par commune (Traffics routier Départements, DIRO, Villes),
- Liste des carrières et production (IREP, UNICEM),
- Productions et utilisations régionales et nationales, de produits chimiques, d'aliments, de produits manufacturés, de peintures, d'imprimerie... (OMINEA 2021, INSEE),
- Productions des industries agroalimentaires (Agreste),
- Surfaces des bâtiments en construction par commune (SIT@DEL),
- Ventilation des activités en France (OMINEA 2021 - CITEPA),
- Productions annuelles de viande, lait et vin par région (Agreste).

3. Evolutions méthodologiques V4-V5

Le traitement des données issues de la base GEREP a été affiné permettant la correction des consommations et émissions de certaines installations.

Pour l'industrie de l'énergie, les puissances et la classification des réseaux de chaleur utilisant du bois ont été corrigées et de nouvelles données de référence pour les stations-services ont été utilisées et interpolées sur l'historique.

Pour l'industrie hors énergie, les facteurs de production et d'émissions de l'OMINEA ont été mis à jour avec les valeurs de la 18^{ème} édition de 2021. Les facteurs d'émissions et de consommation du bois ont fait l'objet d'une mise à jour importante pour toutes les années et les consommations régionales de ce combustible ont fait l'objet d'une inversion de tendance sur l'historique (augmentation à partir de 2018). Les consommations régionales de produits pétroliers ont fait l'objet de corrections pour l'année 2018.

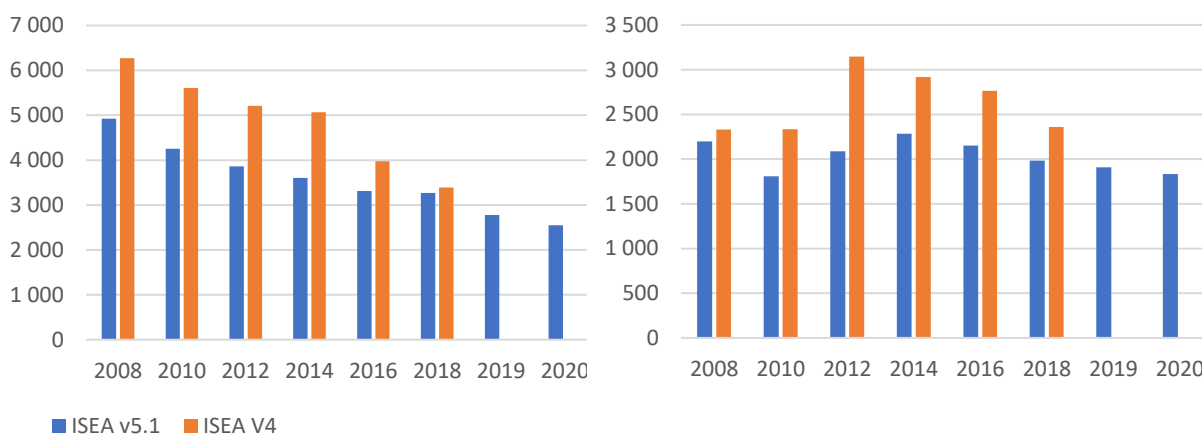


Figure 27 : Evolution des PM10 (en tonne) à gauche et des GES totaux (en t eq. CO2) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur de l'industrie.

XVI. DECHETS

Le secteur des déchets prend en compte les émissions des sous-secteurs suivants :

- L'incinération des déchets,
- Les décharges de déchets solides,
- La crémation,
- Les autres traitements de déchets (Eaux usées, méthanisation...).



1. Incinération, décharge, crémation et autres traitements

La méthode employée pour déterminer les émissions de ce secteur consiste d'une part à intégrer, comme pour l'industrie, les données de la déclaration annuelle des rejets GERP et d'autre part à recenser les activités de l'ensemble des sites existants.

Ces données d'activités sont récupérées auprès des exploitants ou au niveau régional, elles peuvent éventuellement être estimées à partir d'un échelon géographique supérieur.

Pour l'incinération et la crémation, les quantités traitées de chaque site sont prises en compte

Pour les décharges, un historique sur 30 ans doit être constitué par établissement afin d'intégrer la cinétique de dégradation des déchets.

Pour le traitement des eaux usées, le taux de raccordement permet de déterminer la population raccordée au réseau de traitement.

Les données d'activité sont ensuite associées à des facteurs d'émissions (OMINEA 18^{ème} édition 2021 – CITEPA) pour la réalisation des calculs.

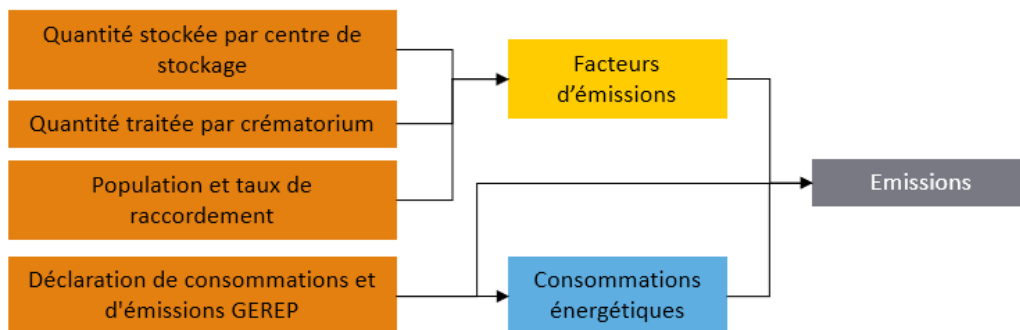


Figure 28 : Méthodologie de calcul des émissions des déchets

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Déclaration de consommations et d'émissions GERP, liste des UIOMs et CET (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire),
- Chiffres clés des déchets en Bretagne (OEB),
- Liste des Installations de Stockage des Déchets non Dangereux, tonnage, capacité, type de déchet (DREAL),
- Nombre de crémations par an par installation (Crématoriums),
- Taux départemental de raccordement au réseau de traitement des eaux usées (OMINEA 2021 - CITEPA),
- Populations municipales annuelles (INSEE),
- Liste des sites de compostage et quantité de déchets verts compostés (DREAL),
- Liste des installations de méthanisation, tonnages et productions biogaz (AILE, GERP).

2. Evolutions méthodologiques V4-V5

Le traitement des données issues de la base GEREP a été affiné permettant la correction des consommations et émissions de certaines installations.

La liste des crématoriums et des unités d'incinération d'ordures ménagères pris en compte a été complétée.

Pour le biogaz, les données de production ont été corrigées et les facteurs d'émissions ont été mis à jour à partir de la méthodologie OMINEA (18ème édition de 2021).

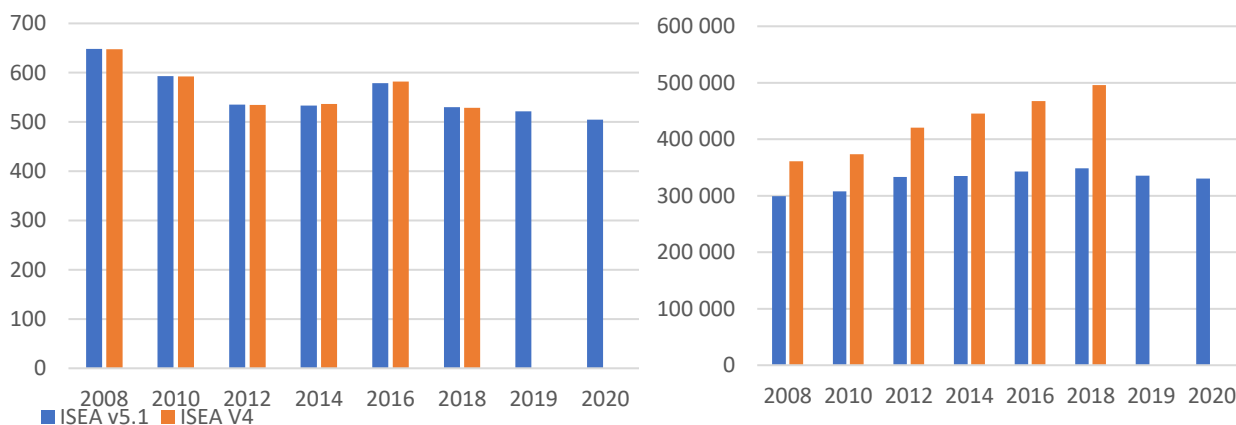


Figure 29 : Evolution des NOx (en tonne) à gauche et des GES totaux (en t eq. CO₂) à droite entre la version ISEA v4 (2008-2018) et ISEA v5 (2008-2020), pour le secteur des déchets.

XVII. BIOTIQUE ET UTCATF

Le secteur biotique prend en compte les émissions des sous-secteurs suivants :

- Les feux de forêt,
- Les zones humides,
- La forêt et la couverture végétale,
- Les sols.



Le secteur utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF)

prend en compte les émissions des sous-secteurs suivants :

- Accroissement de la biomasse,
- Récolte de bois,
- Changement d'utilisation des sols.

1. Biotique

Pour le biotique, les calculs d'émissions sont réalisés à partir de facteurs d'émissions (OMINEA 18^{ème} édition 2021 – CITEPA) associés aux surfaces brûlées par type de forêt pour les feux de forêts, aux surfaces communales de forêts par essence et par type de végétation pour les forêts et couvertures végétales, aux surfaces pour les sols et prairies et à l'association de paramètres météorologiques départementaux (température et rayonnement) et des surfaces (marais, lac, lagune...) pour les zones humides.

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Parcelles de forêts incendiées (MODIS),
- Surfaces par type de zone humide (Corine Land Cover - Ministère de la Transition écologique),
- Données météorologie départementales, température, rayonnement... (Météo France),
- Surfaces départementales de forêts (IFN),
- Surfaces par type de végétation (RGA, SAA - Agreste),
- Potentiels d'émission, densités foliaire et spéciation (PCIT2),
- Coefficients empiriques de température (PCIT2).

2. Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

L'UTCATF permet d'estimer les flux (émissions et puits) entre des réservoirs (forêt, sols...) et l'atmosphère.

Pour l'accroissement de la biomasse les calculs sont réalisés en fonction de la récolte de bois et la répartition géographique des sols.

La spatialisation de la récolte de bois, basée sur les surfaces de forêts communales, permet l'estimation du déstockage de CO₂ lié à cette activité à l'échelle régionale.

Les émissions et absorptions de CO₂ liées aux activités de défrichement et de changement d'utilisation et d'occupation des sols sont calculées à l'échelle géographique départementale, et spatialisé selon l'évolution des surfaces de forêt.

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Productions annuelles de bois (volume annuel de bois issu de la croissance des forêts) par département (IGN),
- Volumes de bois récoltés par année, par département, par essence et/ou type de produits bois (Agreste, enquête de branche, exploitations forestières et scieries EXFSRI),
- Facteur de majoration de la production en volume pour estimer la production en volume total (IGN),
- Facteur d'expansion de la biomasse, densité du bois, fraction de biomasse abandonnée sur le sol, fraction de carbone dans la matière sèche (CITEPA, IPCC),

- Corine Land Cover (Ministère de la Transition écologique),
- Occupation des sols (DRAFF),
- Matrice d'évolution de l'occupation des sols, par département (DRAAF),
- Stock moyen de carbone à l'équilibre par type de sols (INRA, CITEPA),
- Coefficient de libération du carbone par type de sols (INRA).

3. Evolutions méthodologiques V4-V5

Les facteurs d'émissions de l'OMINEA ont été mis à jour avec les valeurs de la 18ème édition de 2021.

Un historique des surfaces de forêts par essence a été construit afin de remplacer les valeurs par défaut utilisées dans les précédentes versions.

XVIII.LIMITES ET INCERTITUDES

La réalisation d'un outil comme l'Inventaire Spatialisé des Emissions Atmosphériques en Bretagne s'accompagne d'incertitudes et d'erreurs. Celles-ci sont très variables selon les secteurs, les combustibles, les polluants et les échelles géographiques. Elles sont considérées comme faibles pour les émissions liées aux consommations énergétiques et comme fortes pour les émissions non énergétiques.

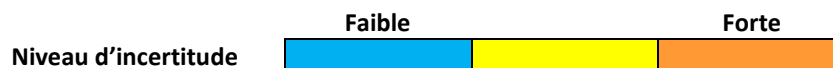
De même, il est considéré que ces incertitudes sont croissantes lorsque sont détaillés plus finement les sous-secteurs et les échelles géographiques.

Elles proviennent principalement :

- Des estimations régionales à partir de données nationales,
- De la désagrégation de données à une échelle géographique plus fine (de la région à la commune par exemple),
- Des approximations réalisées pour palier au secret statistique de certaines données,
- Des hypothèses de calculs retenues pour la description d'une activité,
- De l'utilisation de facteurs d'émissions.

Le recalcul des années antérieures réalisé avec une méthodologie commune permet cependant de considérer que les incertitudes sur les évolutions pluriannuelles sont faibles. L'emploi d'une méthodologie de référence garantit aussi une comparabilité entre régions.

De même, le développement de l'assurance qualité au sein d'Air Breizh et au sein du travail commun réalisé avec Air Pays de Loire et Lig'Air, a permis l'application de validations sectorielles et globales.



Secteur	Emissions (PES/GES)		Commentaires
	Région	EPCI/Commune	
Energie			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes liées aux consommations communales issues des opendata - Calcul des consommations communale sectorielles à partir de données fines - Bouclage régional à partir de données de référence
Agriculture			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes des émissions liées à la combustion - Fortes incertitudes sur les pratiques agricoles locales (engrais, ébouages...) et sur les données cheptels et cultures - Géolocalisation des données
Résidentiel			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes des émissions liées à l'énergie (données opendata gaz et électricité) - Le bouclage régional pour le bois et les produits pétrolier, génère de l'incertitude, notamment aux échelons géographiques locaux - Fortes incertitudes sur les usages non énergétiques (utilisation de solvants, recharges véhicules électrique, feux de déchets verts...)
Tertiaire			<ul style="list-style-type: none"> - Faible incertitude des émissions liées à la combustion (données opendata gaz et électricité) - Fortes incertitudes sur les usages non énergétiques (utilisation de gaz fluorés, feux d'artifices...)

Routier			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes pour les émissions liées au réseau linéaire - Incertitude moyenne pour les émissions liées aux hypothèses d'attribution des TMJA et au trafic diffus
Autres transports			<ul style="list-style-type: none"> - Incertitudes moyennes liées au manque de précision des données de trafic aérien des petits aéroports entraînant des hypothèses sur les types de vol - Incertitudes moyennes liées à la méthode de calcul des émissions de la pêche
Industrie de l'énergie			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes liées à l'utilisation de données issues de déclaration et à l'identification des principales installations - Fortes incertitudes liées à la méthode d'estimation des émissions des stations-services et du transport de combustibles
Industrie hors énergie			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes pour les émissions liées à la combustion et aux procédés - Incertitude moyenne pour les émissions liées au BTP et aux engins industriels
Déchets			<ul style="list-style-type: none"> - Faibles incertitudes liées aux émissions des sites d'incinération connus - Fortes incertitudes sur les émissions liées à la composition des déchets des décharges
Biotique			<ul style="list-style-type: none"> - Fortes incertitudes liées à la Géolocalisation des sources (Essences de forêt, Feux...)

ANNEXES

ANNEXE 1 : Lise des SNAP par secteur présentes dans ISEA

Secteur	SNAP	Description
Industrie de l'énergie	010102	Production d'électricité - Install. 50 MW et < 300 MW (chaudières)
Industrie de l'énergie	010103	Production d'électricité - Installations < 50 MW (chaudières)
Industrie de l'énergie	010104	Production d'électricité - Turbines à gaz
Industrie de l'énergie	010106	Production d'électricité - Autres équipements (incinération de déchets domestiques avec récupération d'énergie)
Industrie de l'énergie	010201	Chauffage urbain - Installations 300 MW (chaudières)
Industrie de l'énergie	010202	Chauffage urbain - Installations 50 MW et < 300 MW (chaudières)
Industrie de l'énergie	010203	Chauffage urbain - Installations < 50 MW (chaudières)
Industrie de l'énergie	010204	Chauffage urbain - Turbines à gaz
Industrie de l'énergie	050502	Transport et dépôts (excepté stations-service)
Industrie de l'énergie	050503	Stations-service (y compris refoulement des réservoirs)
Industrie de l'énergie	050603	Réseaux de distribution
Tertiaire	020103	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)
Tertiaire	020106	Autres Installations fixes
Tertiaire	060102	Réparations de véhicules
Tertiaire	060501	Anesthésie
Tertiaire	060502fc	Froid commercial
Tertiaire	060502gr	GRE
Tertiaire	060505t	Extincteurs d'incendie dans le secteur tertiaire
Résidentiel	020202	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)
Résidentiel	060104	Utilisation domestique (sauf 060107)
Résidentiel	060408	Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)
Résidentiel	060411	Utilisation domestique de produits pharmaceutiques
Résidentiel	060502cd	Climatisation fixe dans le secteur résidentiel
Résidentiel	060502fd	Froid domestique
Résidentiel	060502pd	PAC dans le secteur résidentiel
Résidentiel	060504d	Mousses dans les équipements du secteur résidentiel
Résidentiel	060506d	Aérosols utilisés dans le secteur résidentiel
Résidentiel	060602	Consommation de tabac
Résidentiel	060603	Usure des chaussures
Résidentiel	080901	Echappement moteur
Résidentiel	080902	Abrasion des freins, embrayages et pneus
Résidentiel	090702	Feux ouverts de déchets verts
Industrie hors énergie	030100	Chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes
Industrie hors énergie	030103	Combustion industrie - Installations < 50 MW (chaudières)
Industrie hors énergie	030104	Combustion industrie - Turbines à gaz
Industrie hors énergie	030105	Combustion industrie - Moteurs fixes
Industrie hors énergie	030106	Autres équipements fixes
Industrie hors énergie	030205	Autres fours
Industrie hors énergie	030303	Fonderies de fonte grise
Industrie hors énergie	030310	Aluminium de seconde fusion

Industrie hors énergie	030313	Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)
Industrie hors énergie	040402	Acide nitrique
Industrie hors énergie	040415	Stockage et manutention des produits chimiques inorganiques
Industrie hors énergie	040416	Autres
Industrie hors énergie	040511	Polystyrène
Industrie hors énergie	040522	Stockage et manipulation de produits chimiques organiques
Industrie hors énergie	040601	Panneaux agglomérés
Industrie hors énergie	040605	Pain
Industrie hors énergie	040606	Vin
Industrie hors énergie	040607	Bière
Industrie hors énergie	040608	Alcools
Industrie hors énergie	040611	Recouvrement des routes par l'asphalte
Industrie hors énergie	040616	Extraction de minerais minéraux
Industrie hors énergie	040617	Autres (y compris produits contenant de l'amiante)
Industrie hors énergie	040620	Travail du bois
Industrie hors énergie	040621	Manutention de céréales
Industrie hors énergie	040622	Production de produits explosifs
Industrie hors énergie	040623	Exploitation de carrières
Industrie hors énergie	040624	Chantier et BTP
Industrie hors énergie	040625	Production de sucre
Industrie hors énergie	040626	Production de farine
Industrie hors énergie	040627	Fumage de viande
Industrie hors énergie	060101	Construction de véhicules automobiles
Industrie hors énergie	060103	Bâtiment et construction (sauf 060107)
Industrie hors énergie	060105	Pré laquage
Industrie hors énergie	060106	Construction de bateaux
Industrie hors énergie	060108	Autres applications industrielles de peinture
Industrie hors énergie	060201	Dégraissage des métaux
Industrie hors énergie	060202	Nettoyage à sec
Industrie hors énergie	060204	Autres nettoyages industriels
Industrie hors énergie	060301	Mise en œuvre du polyester
Industrie hors énergie	060302	Mise en œuvre du polychlorure de vinyle
Industrie hors énergie	060303	Mise en œuvre du polyuréthane
Industrie hors énergie	060304	Mise en œuvre de mousse de polystyrène
Industrie hors énergie	060305	Mise en œuvre du caoutchouc
Industrie hors énergie	060306	Fabrication de produits pharmaceutiques
Industrie hors énergie	060307	Fabrication de peinture
Industrie hors énergie	060308	Fabrication d'encre
Industrie hors énergie	060311	Fabrication de supports adhésifs, films et photos
Industrie hors énergie	060314	Autres
Industrie hors énergie	060401	Enduction de fibres de verre
Industrie hors énergie	060403	Imprimerie
Industrie hors énergie	060404	Extraction d'huiles comestibles et non comestibles
Industrie hors énergie	060405	Application de colles et adhésifs
Industrie hors énergie	060406	Protection du bois
Industrie hors énergie	060412	Autres (conservation du grain ...)

Industrie hors énergie	080801	Echappement moteur
Industrie hors énergie	080802	Abrasion des freins, embrayages et pneus
Transport routier	060502cr	Climatisation embarquée dans le transport routier
Transport routier	060502tr	Transport frigorifique
Transport routier	060504r	Mousses dans les véhicules de transport frigorifique
Transport routier	070000S	Transport routier surfacique
Transport routier	070100XX	Transports routiers - Voitures particulières
Transport routier	070101XX	Transports routiers - Voitures particulières - autoroute
Transport routier	070102XX	Transports routiers - Voitures particulières - route
Transport routier	070103XX	Transports routiers - Voitures particulières - ville
Transport routier	070200XX	Transports routiers - Utilitaires légers
Transport routier	070201XX	Transports routiers - Utilitaires légers - autoroute
Transport routier	070202XX	Transports routiers - Utilitaires légers - route
Transport routier	070203XX	Transports routiers - Utilitaires légers - ville
Transport routier	070300XX	Transports routiers - Poids lourds
Transport routier	070301XX	Transports routiers - Poids lourds - autoroute
Transport routier	070302XX	Transports routiers - Poids lourds - route
Transport routier	070303XX	Transports routiers - Poids lourds - ville
Transport routier	070400XX	Motocyclettes et motos < 50 cm ³
Transport routier	070401XX	Motocyclettes et motos < 50 cm ³ - autoroute
Transport routier	070402XX	Motocyclettes et motos < 50 cm ³ - route
Transport routier	070403XX	Motocyclettes et motos < 50 cm ³ - ville
Transport routier	070500XX	Motos > 50 cm ³
Transport routier	070501XX	Motos > 50 cm ³ - autoroute
Transport routier	070502XX	Motos > 50 cm ³ - route
Transport routier	070503XX	Motos > 50 cm ³ - ville
Transport routier	070600XX	Evaporation d'essence des véhicules
Transport routier	070601XX	Evaporation d'essence des véhicules - autoroute
Transport routier	070602XX	Evaporation d'essence des véhicules - route
Transport routier	070603XX	Evaporation d'essence des véhicules - ville
Transport routier	070700XX	Usure des pneus
Transport routier	070701XX	Usure des pneus - autoroute
Transport routier	070702XX	Usure des pneus - route
Transport routier	070703XX	Usure des pneus - ville
Transport routier	070800XX	Usure des routes
Transport routier	070801XX	Usure des routes - autoroute
Transport routier	070802XX	Usure des routes - route
Transport routier	070803XX	Usure des routes - ville
Transport routier	070900XX	Usure des freins
Transport routier	070901XX	Usure des freins - autoroute
Transport routier	070902XX	Usure des freins - route
Transport routier	070903XX	Usure des freins - ville
Transport routier	071000XX	Transports routiers - Bus et cars
Transport routier	071001XX	Transports routiers - Bus et cars - autoroute
Transport routier	071002XX	Transports routiers - Bus et cars - route
Transport routier	071003XX	Transports routiers - Bus et cars - ville

Transport routier	071100XX	Remise en suspension des particules
Transport routier	071101XX	Remise en suspension des particules - autoroute
Transport routier	071102XX	Remise en suspension des particules - route
Autres transports	060502cf	Climatisation embarquée - ferroviaire
Autres transports	060502ti	Transport frigorifique - maritime international
Autres transports	060502tn	Transport frigorifique - maritime national
Autres transports	080203	Locomotives
Autres transports	080204	Usure des freins, roues et rails
Autres transports	080402	Trafic maritime national dans la zone EMEP
Autres transports	080403	Pêche nationale
Autres transports	080404	Trafic maritime international (Soutes internationales)
Autres transports	080501	Trafic domestique (cycle d'atterrissage/décollage - partie du vol < 1000 m)
Autres transports	080502	Trafic international (cycle d'atterrissage/décollage - partie du vol < 1000 m)
Autres transports	080505	Trafic domestique (cycle d'atterrissage/décollage - < 1000 m) - Abrasion des pneus et des freins
Autres transports	080506	Trafic international (cycle d'atterrissage/décollage - < 1000 m) - Abrasion des pneus et des freins
Déchets	090201	Incinération des déchets domestiques et municipaux
Déchets	090401	Décharges compactées
Déchets	090402	Décharges non compactées
Déchets	090403	Autres
Déchets	090901	Incinération de cadavres
Déchets	091002	Traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial
Déchets	091005	Production de compost
Déchets	091006	Production de biogaz
Agriculture	020302	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)
Agriculture	080601	Echappement moteur
Agriculture	080602	Abrasion des freins, embrayages et pneus
Agriculture	080701	Echappement moteur
Agriculture	100101	Cultures permanentes
Agriculture	100102	Terres arables
Agriculture	100104	Vergers
Agriculture	100105	Prairies
Agriculture	100401	Vaches laitières
Agriculture	100402	Autres bovins
Agriculture	100403	Ovins
Agriculture	100404	Porcins à l'engraissement
Agriculture	100405	Chevaux
Agriculture	100406	Mules et ânes
Agriculture	100407	Caprins
Agriculture	100408	Poules
Agriculture	100409	Poulets
Agriculture	100410	Autres volailles (canards, oies, ...)
Agriculture	100412	Truies
Agriculture	100415	Autres
Agriculture	100501	Vaches laitières
Agriculture	100502	Autres bovins

Agriculture	100503	Porcins à l'engraissement
Agriculture	100504	Truies
Agriculture	100505	Moutons
Agriculture	100506	Chevaux
Agriculture	100507	Poules
Agriculture	100508	Poulets
Agriculture	100509	Autres volailles
Agriculture	100511	Caprins
Agriculture	100512	Ânes et mulets
Agriculture	100515	Autres
Agriculture	100901	Vaches laitières
Agriculture	100902	Autres bovins
Agriculture	100903	Porcins à l'engrais
Agriculture	100904	Truies
Agriculture	100905	Ovins
Agriculture	100906	Chevaux
Agriculture	100907	Poules
Agriculture	100908	Poulets
Agriculture	100909	Autres volailles
Agriculture	100911	Caprins
Agriculture	100912	Mules et ânes
Agriculture	100915	Lapines mères
Biotique	100102	Terres arables
Biotique	100104	Vergers
Biotique	110301	Feux dus à l'homme
Biotique	110405	Sols (CO2 exclu)
Biotique	110503	Tourbières
Biotique	110505	Terrains humides
Biotique	110600	Eaux
Biotique	110601	Lacs
Biotique	110602	Marais salants (< 6m)
Biotique	110607	Eaux côtières (> 6m)
Biotique	111104	Chênes européens
Biotique	111108	Chênes lièges
Biotique	111109	Autres chênes à feuilles vertes
Biotique	111110	Hêtres
Biotique	111111	Bouleaux
Biotique	111116	Autres espèces de feuillus à feuilles vertes
Biotique	111204	Epicéas
Biotique	111207	Pins
Biotique	111208	Pins maritimes
Biotique	111209	Pins d'Alep
Biotique	111210	Autres pins
Biotique	111211	Sapins
Biotique	111212	Mélèzes
Biotique	111215	Autres conifères

ANNEXE 2 : Liste des codes Napfue

Code napfue	Combustible
0	Autre
101	Charbon à coke (PCS > 23 865 kJ/kg)
102	Houille (PCS > 23 865 kJ/kg)
111	Bois et déchets assimilés
114	Ordures ménagères
115	Déchets industriels solides
118	Boues d'épuration des eaux
203	Fioul lourd
204	Fioul domestique
205	Gazole
25B	Biocarburant gazole
206	Kérosène
208	Essence moteurs terrestres
28B	Biocarburant essence
209	Essence aviation
214	Solvants usés
215	Liqueur noire
218	Autres déchets liquides
225	Autres combustibles liquides
301	Gaz naturel (sauf gaz naturel liquéfié)
302	Gaz naturel liquéfié
303	Gaz de pétrole liquéfié (GPL)
309	Biogaz
310	Gaz de décharge
314	Autres combustibles gazeux
315	Gaz naturel pour véhicules (GNV)
901	Electricité
902	Chauffage urbain
1170	Autres déchets agricoles solides
2140	Autres produits pétroliers (graisses...) sauf CHV
117A	Farines animales
121B	Plastiques

ANNEXE 3 : Liste des sources de données

Donnée	Source
Déclaration de consommations et d'émissions GERE (2008 à 2020)	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
Liste et caractéristiques et consommations des réseaux de chaleur (2008 à 2020)	OEB, SNCU, Viaseva, Cerema, AILE
Consommations régionales (2008 à 2020)	SDES, Base Eider, OREGES
Plateforme Open data - Consommation communales de gaz et d'électricité	GRTgaz, Rte, GRDF, ENEDIS, LTECV et ORE
Facteurs d'émissions et de productions (2008 à 2020)	PCIT2, IPCC 2006 2019 et OMINEA 18ème édition 2021 - CITEPA, EMEP/EEA 2019
Liste des stations-services (2008 à 2020)	ORTB, UFIP, Zagaz, crazy-data.fr
Liste des communes reliées au gaz (2008 à 2020)	INSEE, GRDF
Effectifs salariés par secteur par commune et par activité (2008 à 2020)	CLAP (INSEE)
Consommations régionales par usage et par combustible (2008 à 2020)	EACEI (INSEE)
Consommations nationales par NCE, par usage et par combustible (2008 à 2020)	EACEI (INSEE)
Liste des chaufferies bois (2008 à 2020)	AILE
Liste des installations de production de biogaz (2008 à 2020)	AILE, GERE
Liste des communes reliées à un réseau de chaleur (2008 à 2020)	Cerema, AILE, OEB
Recensement Général Agricole RGA (région, département, canton, commune) - Recensements du nombre de tête par type de cheptel 2000 et 2010 et des surfaces par type de culture - Traitées via secret statistique	Agreste
Recensement Général Agricole RGA (région, département, canton, commune) - Recensements du nombre de tête par type de cheptel 2000 et 2010 et des surfaces par type de culture - Traitées via secret statistique	Agreste
Statistique Agricole Annuelle SAA (région, département) - Nombre de tête par type de cheptel et surface culturales par type de culture (2000 à 2020)	Agreste
Pourcentages des temps passés par stade des populations porcines	OMINEA 2021 CITEPA
Pourcentages de résidus des cultures brûlés ou exportés	OMINEA 2021 CITEPA
Production régionale des cultures - SAA - (2000 à 2020)	Agreste
Production laitière annuelle régionale (2000 à 2020)	Agreste
Solides Volatils Excrétés pour chaque catégorie (SV), Potentiel méthanogène pour chaque catégorie (BO), Facteur de conversion du méthane (FCM), Répartition des systèmes de gestion des déjections (SG), Fex, %TAN, quantité de paille et durée de stabulation	OMINEA 2021 CITEPA, EMEP 2019
Pourcentage de résidus des cultures brûlés ou exportés	OMINEA 2021 CITEPA
Paramètres de calcul (Indice de volatilisation, fraction d'azote perdue au lessivage et au ruissèlement, émissions indirectes lessivage et ruissèlement) des émissions indirectes de N ₂ O au bâtiment et au stockage (IPCC 2019)	IPCC 2019
Paramètres IPCC pour le calcul des émissions indirectes de N ₂ O au bâtiment et au stockage	IPCC2019
Taux de limon mesurées et interpolées par canton (2000 à 2020)	GISSOL Base de données Analyse de Terre (France métropole hors corse)
Nombre d'opérations par culture et par type d'opération issue de l'Enquête sur les pratiques culturales 2011 et valeurs par défaut utilisées par certaine AASQA	Agreste, INRA

Nombre de traitements phytosanitaires moyen et évolution, par type de traitement - SSP Enquête Pratiques culturales en grandes cultures 2017, Enquête Pratiques phytosanitaires en viticulture campagne 2016, Enquête Pratiques culturales en légumes en 2013, Enquête Pratiques culturales en arboriculture 2015	Agreste
Quantités régionales de fertilisants minéraux livrés par an par région (2007 à 2020)	UNIFA
Estimations des émissions de N2O par type d'engrais	IPCC 2019
Dose moyenne d'engrais minéral apportée par hectare - Enquête Pratiques culturales 2011	Agreste
BD_TOPO 2018 - Serres et bâtiments agricoles	IGN
Parc cantonal d'engins agricoles 2000 - RGA	Agreste
Evolution annuelle du parc d'engins agricole en France	PCIT2
Parc communal et départemental de machine (RGA, SAA)	Agreste
Récolte de bois (France, région, département) (2008 à 2020)	Agreste
Parc national d'engins sylvicoles	FCBA/PCIT2
Caractéristiques des engins	PCIT2
Consommations régionales par type d'engins et consommations régionales par type de bâtiments (2008 à 2020)	RICA Agreste
Corinne Land Cover 2012 et 2018	Ministère de la Transition écologique
Parcelles de forêts incendiées 2008 à 2020	MODIS
Données météorologiques par département (températures, rayonnement solaire) (2008 à 2020)	Météo France
Surfaces départementales de forêts par essence 2020	IFN
Surfaces cultures - RGA/SAA (2008 à 2020)	Agreste
Potentiels d'émission, densités foliaire et spéciation	PCIT2 - Steinbrecher et al 2009
Coefficients empiriques de température	PCIT2 - Modèle BEIS-2 Novak and Pierce 1993
Données météorologiques (Force et direction du vent) 2016	Météo France (Arpège)
Annuaire des stations d'enrobage et capacité (2008 à 2018)	USIRF – Routes de France
Production nationale de bitume (2008 à 2020)	USIRF – Routes de France
Véhicules kilomètre par commune (2008 à 2020)	Départements, DIRO, Villes
Liste des carrières et production 2020	Base IREP (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire)
Production régionale des carrières (2008 à 2020)	UNICEM
Productions et utilisations régionales et nationales, de produits chimiques, d'aliments, de produits manufacturés, de peintures, d'imprimerie...	OMINEA 2021, INSEE
Productions des industries agroalimentaires, productions annuelles de viande, lait et vin par région	Agreste
Surfaces des bâtiments en construction par commune et liste des logements neuf (2012 à 2020)	SIT@DEL (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire)
Ventilation des activités en France (2008 à 2020)	OMINEA 2021 (CITEPA)
Liste des UIOMs et CET	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
Chiffres clés des déchets en Bretagne 2020	OEB
Liste des Installations de Stockage des Déchets non Dangereux, tonnage, capacité, type de déchet (2008 à 2020)	DREAL

Nombre de crémations par an 2018	Crématoriums
Taux départemental de raccordement au réseau de traitement des eaux usées (2008 à 2020)	OMINEA 2020 (CITEPA)
Populations municipales annuelles (2008 à 2020)	INSEE
Liste des sites de compostage et quantité de déchets verts compostés (2008 à 2020)	DREAL
Nombre de logements par Iris par caractéristique en 2014	Fichiers Détail logement (INSEE)
Consommations Unitaires Régionales Résidentiel 2013 et 2016	CEREN
Populations municipales annuelles (2008 à 2020)	INSEE
Rigueur climatique DJU (2008 à 2020)	Météo France
Taux d'équipement des engins de jardinage en fonction de la population 2011	INSEE
Quantité de déchets brûlés en France (2008 à 2020)	OMINEA 2021 CITEPA
Parc de résidences en habitat collectif ou individuel en France (2008 à 2020)	INSEE
Liste des logements neufs	Sit@del - INSEE
Effectifs salariés par secteur	CLAP
Effectifs scolaires (2008 à 2018)	Académie de Rennes
Consommations Unitaires Nationales Tertiaire 2013 et 2016	CEREN
Productions nationales par secteur	OMINEA 2021 (CITEPA)
Ventes annuelles de peinture pour le grand public	FIIPC
Consommation annuelle de tabac en France	Observatoire Français des Drogues et des Toxicomanies
Statistiques des ventes et de productions d'aérosols en France et contenance en HFC des différents types d'aérosols	OMINEA 2021, Comité Français des Aérosols
Taux d'équipement des ménages en engins de jardinage selon la catégorie de commune de résidence	INSEE
Quantité de déchets brûlés en France	OMINEA 2021 - ADEME
Coefficient de consommation de l'éclairage publique	ADEME
Identifiants et caractéristiques des tronçons (Routier, ferroviaire) (2008 à 2018)	BD Topo (IGN), Villes
Trafic moyen journalier annuel par tronçon (2008 à 2020)	DIR Ouest, Départements, Villes, Métropoles
Profil temporels horaires, journaliers et mensuels (Air Breizh), Comptages routiers horaires	Air Breizh - DIR Ouest, Rennes Métropole, Brest Métropole, Département
Pourcentage poids-lourds du tronçon (2008 à 2020)	DIR Ouest, Départements, Villes, AIRPL
Parc roulant local (2008 à 2020)	CITEPA 3 v2022 et SDES 2011-2021
Vitesses autorisées et vitesses de circulation (2008 à 2020)	BD Topo 2020, DIR Ouest, Départements, Villes
Données météorologiques mensuelles, température, humidité (2008 à 2018)	Météo France
Emissions nationales d'oxydes d'azotes du transport routier	CITEPA
Trafic par machine, appareil ou navire (2008 à 2020)	SNCF, UAF, OACI, Région, Capitaineries, Aéroports
Type de moteur par type d'avion	DGAC
Facteurs de consommations	OACI, EMEP/EEA, OMINEA
Trafic par machine	SNCF
Longueur des tronçons	Bd Carto – IGN

Statistiques des manœuvres et cartes marines	Capitaineries, SHOM
Nombre de navires de pêche par types (Ifremer)(2008 à 2018)	Ifremer
Trafic par navire et par compagnie maritime et par trajet	Région, Capitaineries, Compagnie Océane, Compagnie Corsaire, Bréhat sur Mer, Vedettes de Bréhat, Vedettes du golfe, Navix, Compagnie du Golfe, CTRL – Batobus, Escal'ouest, PENN AR BED, Vedettes de l'Odet, Le Brestoâ, Les vedettes de l'île de Batz)