

Méthodologie de construction de l'Inventaire Spatialisé des Emissions Atmosphériques – ISEA v6

Version n°1.0 du 24/10/2025



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 13 juin 2022 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 v6		
Version (date)	Modifications	Auteur	Validation
Version 1.0 du 24/10/2025		P. PATRICE (Ingénieur inventariste) M. DELIDAIS (Ingénieure inventariste)	S. LERAY (Responsable service numérique)

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 V5-V6	12
VIII. Gaz à effet de serre	13
IX. Format de rapportage des données	14
X. Agriculture & Syviculture.....	15
4. Les cultures	15
5. L'élevage	15
6. Les bâtiments agricoles.....	16
7. Les engins agricoles & sylvicoles.....	16
8. Evolutions méthodologique V5-V6	17
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 V5-V6	21
XII. Tertiaire	22
1. Consommation énergétique des bâtiments	22
2. Utilisation de solvants et de composés fluorés	23
3. Feux d'artifice	23
4. Evolution méthodologique V5-V6.....	23
XIII. Transport routier	25
1. Constitution de la base de données des trafics routiers	25
2. Calcul des consommations et émissions.....	26
3. Evolutions méthodologiques (V5-V6)	28
XIV. Autres transports.....	29

Méthodologie de construction de l'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques – ISEA V6

1.	Transport aérien	29
2.	Transport maritime	30
3.	Transport ferroviaire	31
4.	Evolutions méthodologiques V5-V6	31
XV.	Industrie	33
1.	Industrie de l'énergie	33
2.	Industrie hors énergie	33
3.	Evolutions méthodologiques V5-V6	35
XVI.	Déchets	36
1.	Incinération, décharge, crémation et autres traitements	36
2.	Evolutions méthodologiques V4-V5	37
XVII.	Biotique et UTCATF	38
1.	Biotique	38
2.	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie	38
XVIII.	Limites et incertitudes	40
Annexes		42

II. GLOSSAIRE

AASQA : Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air
ACB : 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

Méthodologie de construction de l'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques – ISEA V6

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
PM_{2,5} : 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) entre ISEA V5 (2008-2020) et ISEA V6 (2008-2022), 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 du CO ₂ (en tonne) à droite entre la version ISEA v5 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), 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 PM _{2,5} (en tonne) à gauche et du CO ₂ (en tonne) à droite entre la version ISEA v5 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), 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 émissions de CO ₂ (en tonnes) entre ISEA v5.2 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), pour le secteur tertiaire	24
Figure 17 : Carte du réseau routier de Bretagne (source : BD TOPO, 2022).....	25
Figure 18 : Méthodologie de calcul du secteur routier (hors trafic diffus).....	26
Figure 19 : Evolution des NO _x (en tonne) à gauche et du CO ₂ (en tonne) à droite entre la version ISEA v5 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), pour le secteur des transports routiers.....	27
Figure 20 : Comparaison des consommations d'énergie TEP par carburant (ISEA 2022 vs SDES 2022) en Bretagne.	28
Figure 21 : Méthodologie de calcul des émissions du transport aérien	29
Figure 22 : Méthodologie de calcul du transport maritime.....	30
Figure 23 : Méthodologie de calcul de la pêche Méthodologie de calcul de la pêche	30
Figure 24 : Méthodologie de calcul du secteur ferroviaire.....	31
Figure 25 : Evolution des NO _x (en tonne) entre la version ISEA v5 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), pour le secteur des autres transports.....	32
Figure 26 : Méthodologie de calcul des émissions de l'industrie de l'énergie	33
Figure 27 : Méthodologie de calcul des émissions de l'industrie hors énergie	34
Figure 28 : Evolution des émissions de CO ₂ (en tonnes) entre ISEA v5.2 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), pour le secteur de l'industrie hors énergie	35
Figure 29 : Méthodologie de calcul des émissions des déchets	36
Figure 30 : Evolution des émissions de CH ₄ (en tonnes) entre ISEA v5.2 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), pour le secteur des déchets.....	37

IV. CONTEXTE ET OBJECTIFS

L'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques (ISEA), construit par Air Breizh pour la Bretagne depuis 2008, 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 (**ISEA V6**) portant sur les années **2008 à 2022**.

Bien que ce travail soit habituellement réalisé à une fréquence bisannuelle, 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 bisannuelle, avec recalcul des années antérieures. Ces travaux sont menés régionalement par chaque AASQA du territoire national permettant une cohérence sur les résultats présentés.

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. Le PCIT 3 est en cours de rédaction, pour une diffusion prévue en 2026-2027.

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 Bretagne (ACB), accompagnent les collectivités pour la mise en œuvre de leurs PCAET. Dans ce cadre, ACB 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 V6 d'ISEA s'est accompagnée d'évolutions méthodologiques par rapport à la version V5. 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 V6 et V5 ne sont en revanche pas comparables. Les principales évolutions de cette nouvelle version d'ISEA sont les suivantes :

- Général
 - o **Facteurs d'Emissions** : Mis à jour à partir des données OMINEA 2024 (21^{ème} édition, CITEPA) et de la base Empreinte (ADEME) pour le CO2 indirect, sur l'ensemble de l'historique
 - o **Communes** : mise à jour des communes ayant fusionnées, mise à jour de la liste des communes reliées au gaz naturel
- Agriculture
 - o **Général** : Modification de paramètres de calculs issus d'OMINEA, intégration des consommations de chaleur dans l'agriculture
 - o **Elevage** : Nouvel outil national PRISME pour le calcul de l'élevage
- Résidentiel
 - o **Général** : Nouvel outil national PRISME pour le calcul du résidentiel
 - o **Bois** : Prise en compte des consommations de bois de l'OEB, prise en compte des condensables dans les PM2,5
 - o **Réseaux de chaleur** : Prise en compte des consommations de chaleur du résidentiel issues de l'OEB
- Tertiaire
 - o **Général** : refonte de la méthodologie de calcul de la base emploi
 - o **Réseaux de chaleur** : Prise en compte des consommations de chaleur du tertiaire issues de l'OEB
- Transport routier
 - o **Général** : Changement de base géographique de la BD Topo 2020 à la BD Topo 2022, calcul sur le module national PRISME (v1.11), révision de la méthodologie du surfacique inspiré de la méthodologie du PCIT 3
 - o **Parc** : Intégration d'un parc routier local breton avec le parc CITEPA 2024 (accompagné d'une correction des FE des véhicules anciens diesels)
 - o **Données trafics** : Correction des trafics pour l'année 2020 sur l'ensemble du département de l'Ille-et-Vilaine, prise en compte des données CAPACITE (capacité maximale d'une voie) du modèle de Rennes Métropole appliqué à l'ensemble de la région (V5 : PCIT 2)
- Autres transports
 - o **Transports ferroviaires** : Prise en compte des données de trafics SNCF (Convention Atmo France) pour les années 2018 et 2022, recalcul en fonction de la fréquentation des gares pour les autres années. Prise en compte de tous les trains FRET/TER/INTERCITE et TGV. Mise à jour des consommations par type de trains (Source : SNCF, 2022).
 - o **Aériens** : Prise en compte des petits aérodromes.
- Industrie
 - o **Energie** : Prise en compte des Réseaux de Chaleur Urbains et des données associées transmises par l'OEB, mise à jour de la liste des stations-services et prise en compte des émissions associées, prise en compte des pertes kilométriques des réseaux de distribution de gaz (données ODRE/ORE), amélioration de la méthodologie de prise en compte des émissions de fluorés pour le transport d'électricité
 - o **Hors Energie** : Refonte de la méthodologie de calcul de la base emploi, intégration des nouvelles données GERE, révision de l'historique et mise à jour des productions OMINEA, mise à jour de la liste des carrières et des stations d'enrobage
- Déchets - Intégration des nouvelles données GERE, refonte de la liste des crématoriums, des sites de traitements des déchets, des stations de compostage, ainsi que de la liste des sites de production de biogaz et des données associées.

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...).

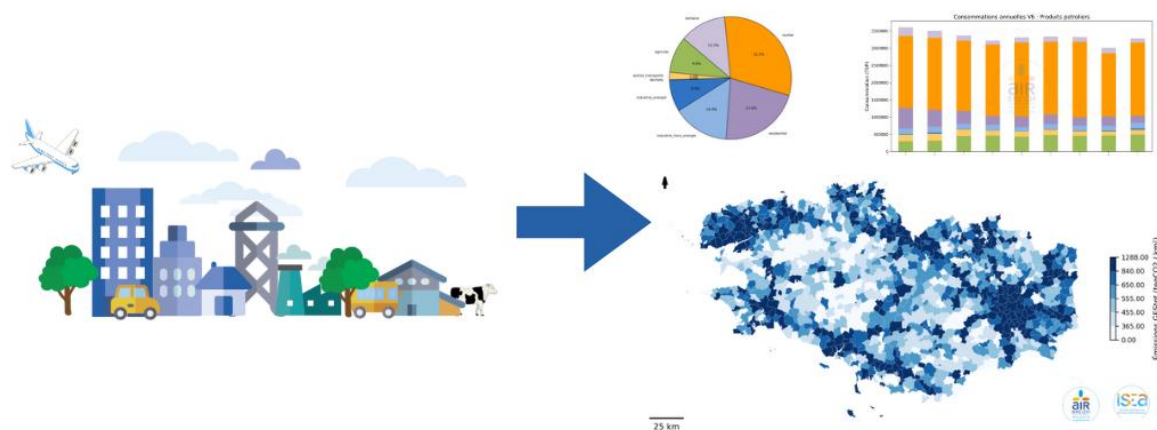


Figure 1: Méthodologie générale

Les émissions sont déterminées suivant la nomenclature SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) issue du programme CORINAIR¹ (COrRe INventory AIR emissions) de l'EEA (European Environment Agency) qui détaille l'ensemble des activités émettrices en 9 secteurs². 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 type de combustible utilisé (NAPFUE³).

9 secteurs d'activité disponibles

- Industrie de l'énergie
- Industrie hors énergie
- Tertiaire
- Résidentiel
- Routier
- Autres Transports
- Déchets
- Agriculture & Sylviculture
- Biotique

Chronologie disponible

2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019, 2020 et 2022

Une trentaine de polluants estimés

Les polluants à effet sanitaire (PES) :

Oxydes d'azote (NOx), Dioxyde de soufre (SO₂), Monoxyde de carbone (CO), Composés organiques volatils (COV), Ammoniac (NH₃), Particules (TSP, PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁, BC), Benzène, Benzo-a-pyrène (BaP), Dioxines/Furanes, Métaux lourds (As, Pb, Cd, Ni...), ...

Les gaz à effet de serre (GES) :

Dioxyde de carbone (CO₂), Méthane (CH₄), Protoxyde d'azote (N₂O), Gaz fluorés (HFC, PFC...), Dioxyde de carbone indirect (CO₂_IND)

Périmètres géographiques

Communes, EPCI, Départements, Région

Energies disponibles

Electricité, Gaz, Produits pétroliers, Biomasse, Chaleur, ...

¹ Programme CORINAIR - Emission Inventory Guidebook - <https://www.eea.europa.eu>

² Voir Annexe 1 au présent rapport.

³ Nomenclature for Air Pollution of FUEls, voir Annexe 2 au présent rapport.

On parle d'émissions d'origine énergétiques 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).

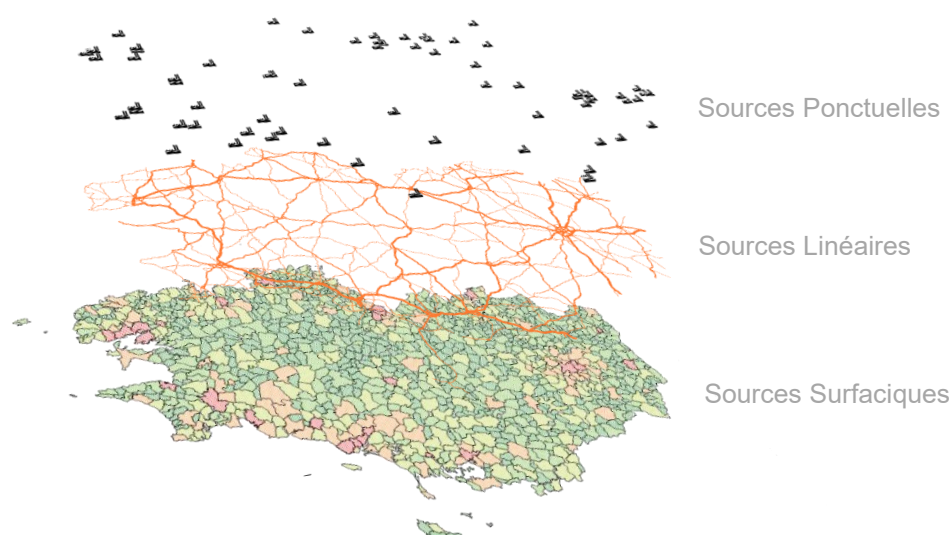


Figure 2: Sources d'émissions

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 type d'énergie (code NAPFUE⁴) 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, qui sont fournis au format PCAET⁵.

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

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 2008-2022. 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 réalisée. 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). Ce contrôle permet notamment de réaliser les réaffectations sectorielles nécessaires (cas des consommations pour un même site qui se trouverait déclaré, selon les années, sur plusieurs secteurs différents dans les données Open-Data).

Ces données communales sont in fine 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.

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 (OEB) 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 GERP si disponibles.

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

⁴ Nomenclature for Air Pollution of FUEls

⁵ Voir IX. Format de rapportage des données

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 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 Annuelle sur les Consommations d'Energie 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 (sauf secteur industriel) et de l'EACEI (pour le secteur industriel).

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).

3. Evolutions méthodologiques V5-V6

Les données LTECV ont été mises à jour à partir des plateformes Open-Data. Des réaffectations sectorielles ont été réalisées afin de maintenir une cohérence dans les secteurs de déclaration entre les différentes années.

Les consommations de gaz des réseaux de chaleur urbains (RCU), calculées à partir des données de livraison de chaleur fournies par l'OEB, sont soustraites, pour les communes disposant d'un RCU, des secteurs de déclaration des consommations communales.

L'ensemble des données de consommations des autres énergies issues du SDES, du RICA, de l'AILE et de l'EACEI ont également été mises à jour.

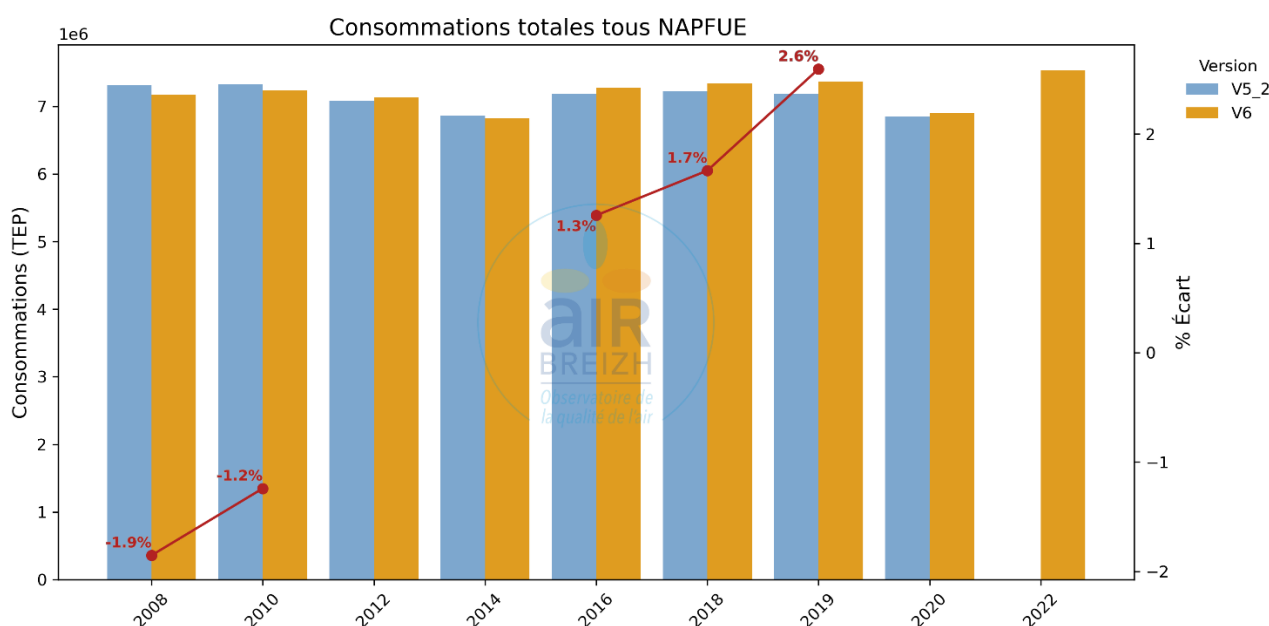


Figure 3: Evolution de la consommation énergétique (en TEP) entre ISEA V5 (2008-2020) et ISEA V6 (2008-2022), pour l'ensemble des secteurs

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 AR6⁶ (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 2022.

⁶ 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 utilisé dans le cadre 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 2016⁷.

Dans ce format de rapportage :

- Les consommations liées à la **production d'énergie** (secteur industrie de l'énergie) ne sont pas reportées dans les bilans. Seules les consommations d'énergie finale sont comptabilisées dans les consommations du secteur consommateur. Par exemple, les consommations de gaz des réseaux de chaleur urbains n'apparaissent pas dans les consommations du secteur industrie de l'énergie, mais des consommations de chaleur apparaissent dans les secteurs utilisateurs (résidentiel, tertiaire, industrie hors énergie)
- 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 (hors branche énergie) 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, ...) dans le cadre de comparaisons à l'échelle nationale. Ce format fait apparaître les consommations et les émissions de GES liées au secteur industrie de l'énergie.

⁷ <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.

4. 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 pâture 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 - CITEPA).

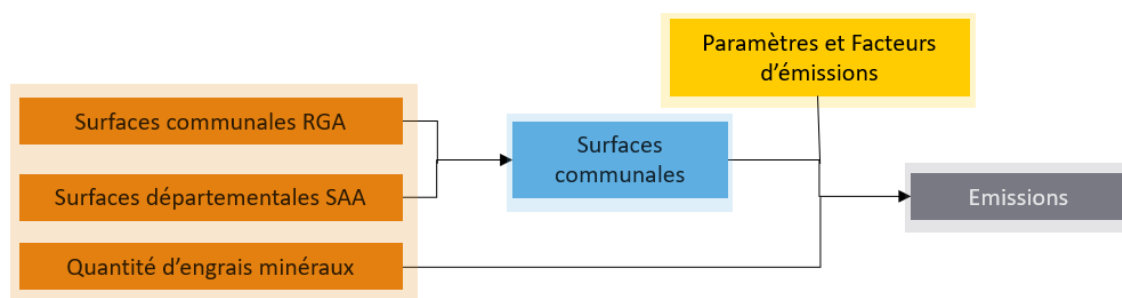


Figure 4 : Méthodologie de calcul des émissions des cultures

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 pâture) 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 mesurées et interpolées 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 2023).

5. 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 2019, EMEP 2019 et OMINEA 20^{ème} édition 2023 – CITEPA).

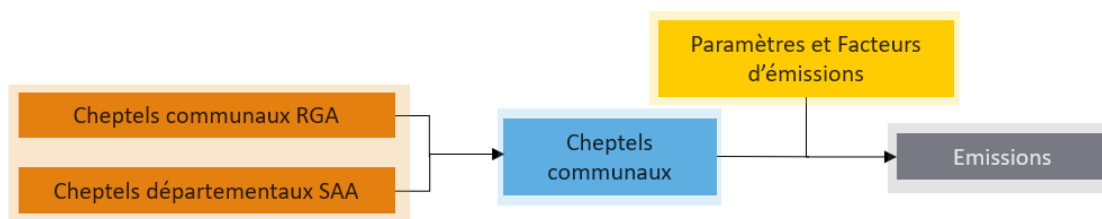


Figure 5 : Méthodologie de calcul des émissions de l'élevage

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 2023),
- Production laitière annuelle régionale (Agreste),
- Part des systèmes de gestion des déjections (OMINEA 2023),
- 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).

6. 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.

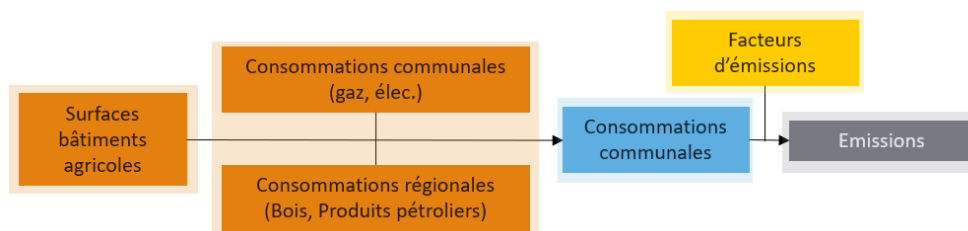


Figure 6 : Méthodologie de calcul des émissions des bâtiments agricoles

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.

7. 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.

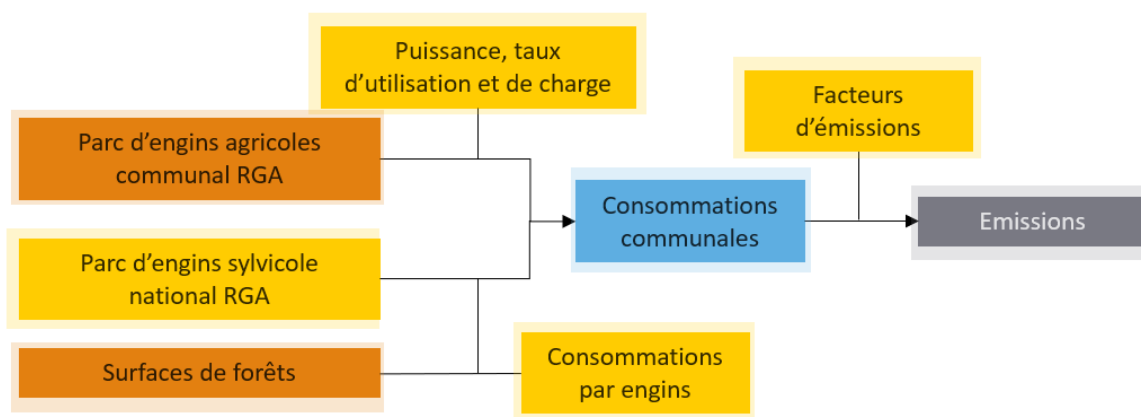


Figure 7 : Méthodologie de calcul des émissions des engins

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).

8. Evolutions méthodologique V5-V6

Le secteur de l'agriculture a connu plusieurs améliorations significatives, permettant à la fois de renforcer la fiabilité des résultats et d'élargir son périmètre d'analyse.

Les principales évolutions sont les suivantes :

- **Prise en compte des facteurs d'émissions et des méthodologies OMINEA**, selon la 20e édition de 2023, garantissant ainsi l'actualisation et la précision des estimations d'émissions liées aux activités agricoles.
- **Ventilation des données de la SAA** en fonction du RGA 2010, étant donné que le RGA 2020 n'est pas encore disponible à l'échelle communale, permettant ainsi une répartition plus précise des données à l'échelle locale.
- **Correction des consommations de bois-énergie** des sites agricoles, en prenant en compte les données actualisées issues de la base de données OEB, ce qui améliore la précision des estimations des émissions liées à l'utilisation de bois énergie.

Le sous-secteur élevage a été calculé à l'aide du module PRISME. Depuis la production de la version ISEA V6, le sous-secteur culture a été développé dans le cadre d'un nouveau module PRISME. La consolidation de notre inventaire agricole est en cours avec le CITEPA dans le cadre du projet CREA. Une version consolidée 6.1, intégrant des améliorations et ajustements, sera publiée d'ici la fin de l'année 2025.

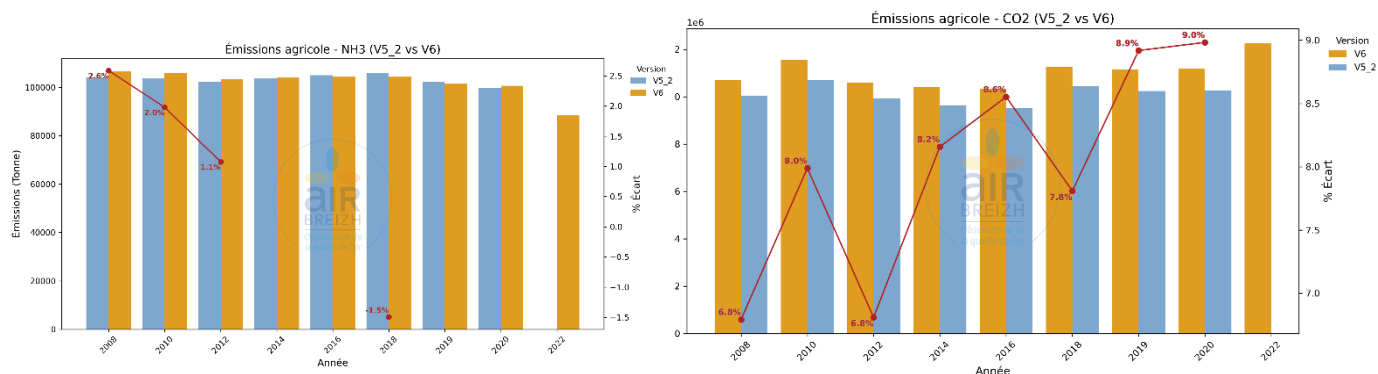


Figure 8 : Evolution du NH₃ (en tonne) à gauche et du CO₂ (en tonne) à droite entre la version ISEA v5 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), pour le secteur agricole

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

Ce secteur est calculé à partir du nouveau module PRISME. Un parc de logement est constitué 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. Ce parc est construit à partir des données FDL, Sitadel et des données de raccordements d'énergies.

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).

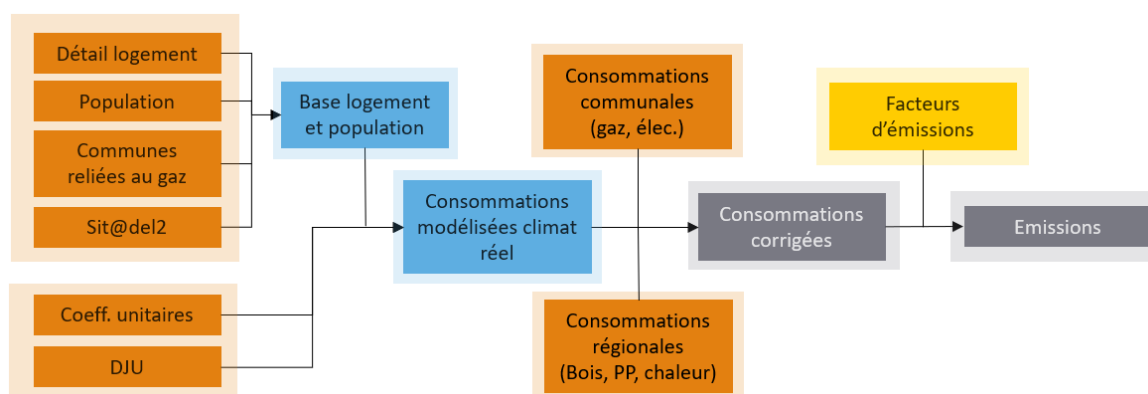


Figure 9 : Méthodologie de calcul des émissions liées aux consommations énergétiques des bâtiments

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

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.

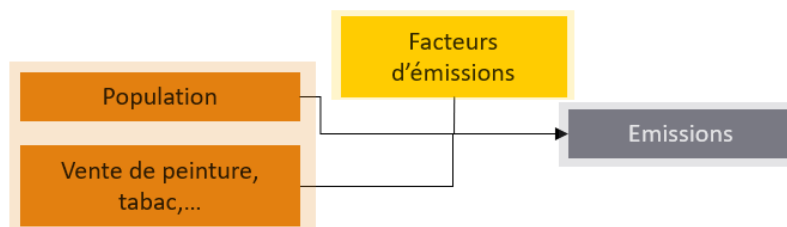


Figure 10 : Méthodologie de calcul des émissions de l'utilisation de solvants et des activités non énergétiques

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).

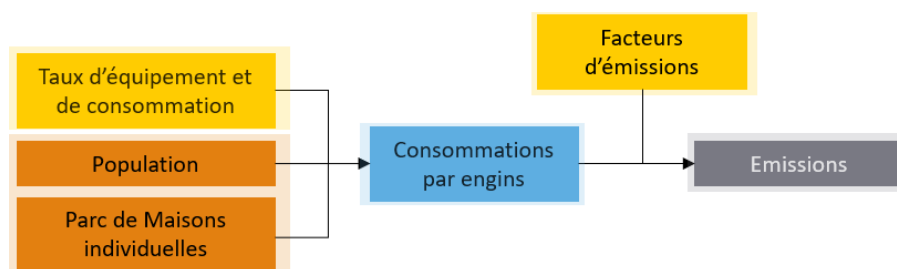


Figure 11 : Méthodologie de calcul des émissions des engins de jardinage

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).

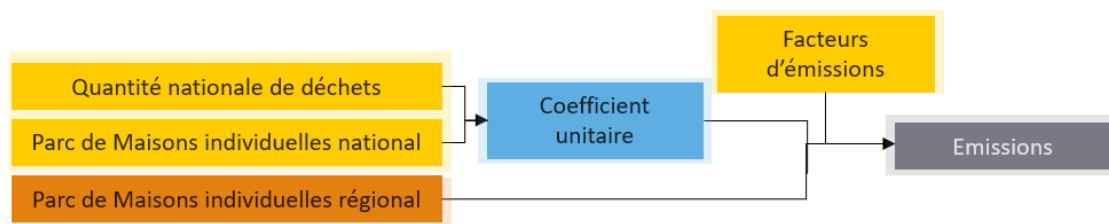


Figure 12 : Méthodologie de calcul des émissions des feux de déchets verts

5. Evolutions méthodologiques V5-V6

Le secteur résidentiel a connu des améliorations notables, visant à la fois à rendre les résultats plus fiables et à étendre son périmètre d'analyse. Les principales évolutions sont les suivantes :

- **Mise à jour des consommations de bois énergie (source : OEB)**, afin de mieux refléter les tendances récentes de consommation.
- **Prise en compte des émissions liées aux condensables** dans l'utilisation du bois énergie, ce qui permet une estimation plus précise des émissions associées à ce type de chauffage.
- **Prise en compte du parc d'équipements de chauffage au bois** selon la version 20 de l'OMINEA 2023, pour une estimation plus réaliste des équipements en service.
- **Mise à jour du détail logement** : ISEA v6 a intégré le détail logement 2020, permettant ainsi une meilleure répartition des données à l'échelle du secteur résidentiel.
- **Intégration d'une nouvelle classe de logements**, les logements vacants, pour mieux appréhender leur impact dans le calcul des consommations et émissions.
- **Ajout d'une nouvelle classe de construction** afin de tenir compte des logements construits après 2020, qui n'étaient pas pris en compte dans les versions précédentes.
- **Utilisation de la version 2020 des coefficients unitaires du CEREN**, pour ajuster plus précisément les estimations liées à la consommation énergétique et aux émissions.
- **Intégration des nouveaux facteurs d'émissions**, fournis par le guide OMINEA du CITEPA, permettant de mieux évaluer l'impact environnemental des différentes catégories de logements.

Ces mises à jour permettent de rendre les évaluations du secteur résidentiel plus complètes et plus fidèles à la réalité des consommations et émissions.

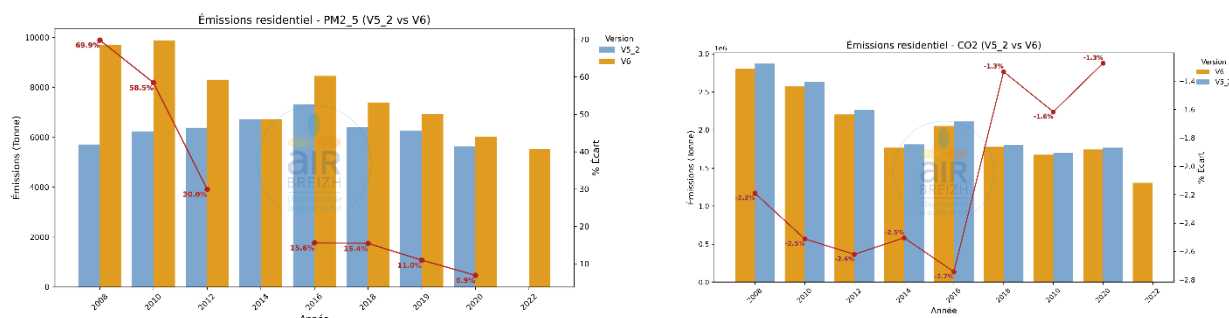


Figure 13 : Evolution des PM2,5 (en tonne) à gauche et du CO2 (en tonne) à droite entre la version ISEA v5 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), pour le secteur résidentiel.

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'effectifs d'emploi du tertiaire (bases de données SIRENE et ESTEL de l'INSEE, ACOSS de l'URSSAF) ainsi que les données d'effectifs annuels communaux d'élèves (primaire, collège, lycée, études supérieures) sont regroupées par année.

Les consommations énergétiques communales de l'électricité et du gaz pour le secteur tertiaire sont directement intégrées et un bouclage régional est effectué pour les autres énergies. Les consommations énergétiques finales sont ensuite obtenus à partir des coefficients unitaires nationaux et sont corrigées en fonction de la rigueur climatique et des consommations régionales.

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 21^{ème} édition 2024 – CITEPA, base Empreinte ADEME 2024 pour le CO2 indirect).

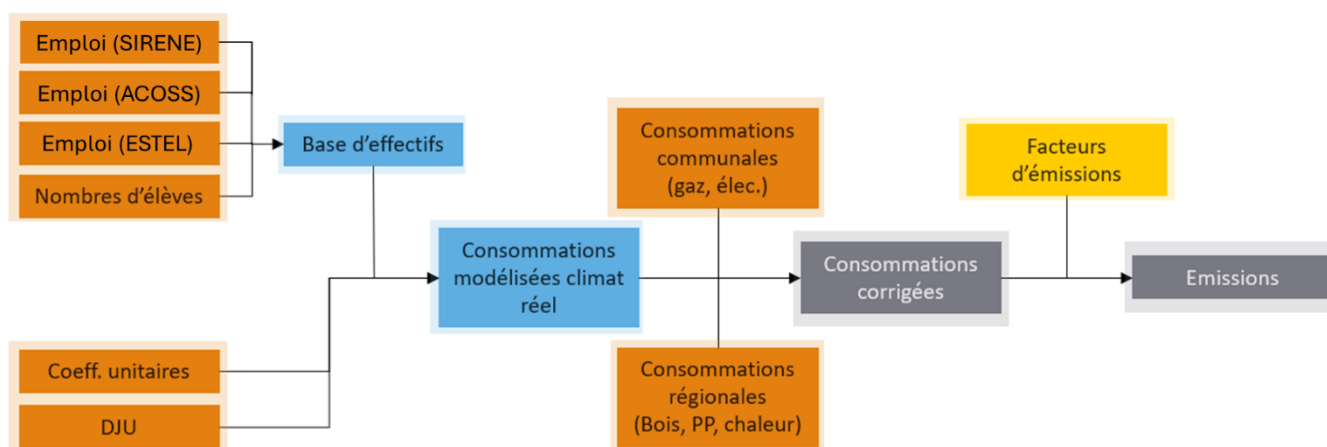


Figure 14 : Méthodologie de calcul des émissions liées aux consommations énergétiques des bâtiments

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Effectifs salariés par secteur (bases de données SIRENE et ESTEL de l'INSEE, ACOSS de l'URSSAF)
- Effectifs scolaires du primaire, collège, et lycée (data.education.gouv.fr)
- Effectifs scolaires de l'enseignement supérieur (data.gouv.fr)
- Consommations unitaires d'énergie par branche et par type d'énergie (CEREN)
- Consommations énergétiques régionales et communales⁸
- Populations communales annuelles (INSEE)
- Liste des chaufferies bois et de leur consommation annuelle (GEREP, AILE, OEB)
- Coefficient de consommation de l'éclairage public (ADEME).

⁸ Voir chapitre VII. Inventaire des consommations énergétiques

Méthodologie de construction de l'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques – ISEA V6

2. Utilisation de solvants et de composés fluorés

Dans ce sous-secteur sont prises en compte les activités liées au froid commercial et aux groupes 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 21^{ème} édition 2024 – CITEPA). Pour les composés fluorés, les émissions nationales sont réparties par commune en fonction de la population communale et des effectifs salariés.

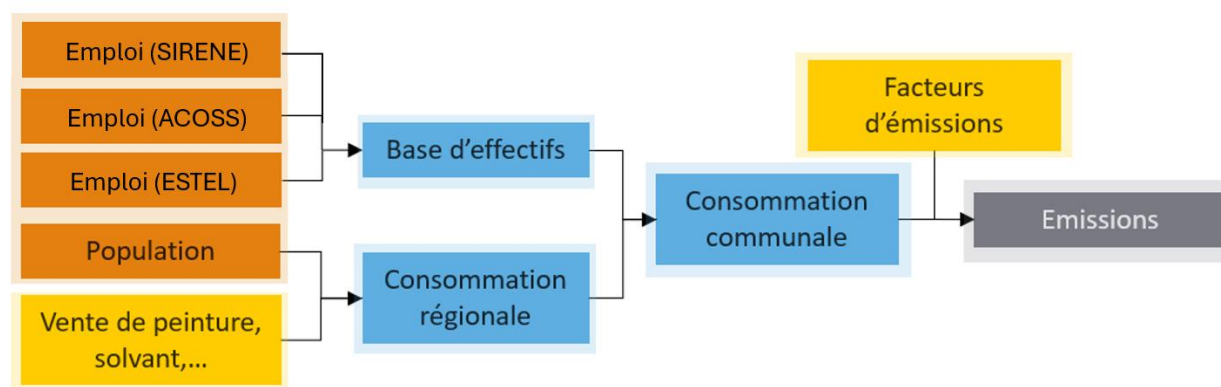


Figure 15 : Méthodologie de calcul des émissions liées à l'utilisation de solvant

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Productions nationales par secteur (OMINEA 21^{ème} édition 2024 - CITEPA)
- Effectifs salariés par secteur (bases de données SIRENE et ESTEL de l'INSEE, ACOSS de l'URSSAF)
- Populations communales annuelles (INSEE)

3. Feux d'artifice

Le calcul des émissions liées aux feux d'artifice est réalisé à partir de la population communale associée à des facteurs d'émissions (OMINEA 21^{ème} édition 2024 – CITEPA).

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Populations communales annuelles (INSEE).

4. Evolution méthodologique V5-V6

Les facteurs d'émissions issus de la base de données OMINEA du CITEPA ont été mis à jour avec les valeurs de la 21^{ème} édition de 2024 et les facteurs d'émissions du CO₂ indirect avec les valeurs de la base Empreinte de l'ADEME (édition 2024).

Quelques sites de consommations de gaz, qui étaient affectés au secteur tertiaire dans ISEA v5, ont été identifiés et affectés au secteur industriel dans le cadre d'ISEA v6, impliquant une baisse notable des consommations de gaz du secteur et des émissions associées. A part cela, les émissions du secteur ont peu évoluées entre les deux versions de l'inventaire.

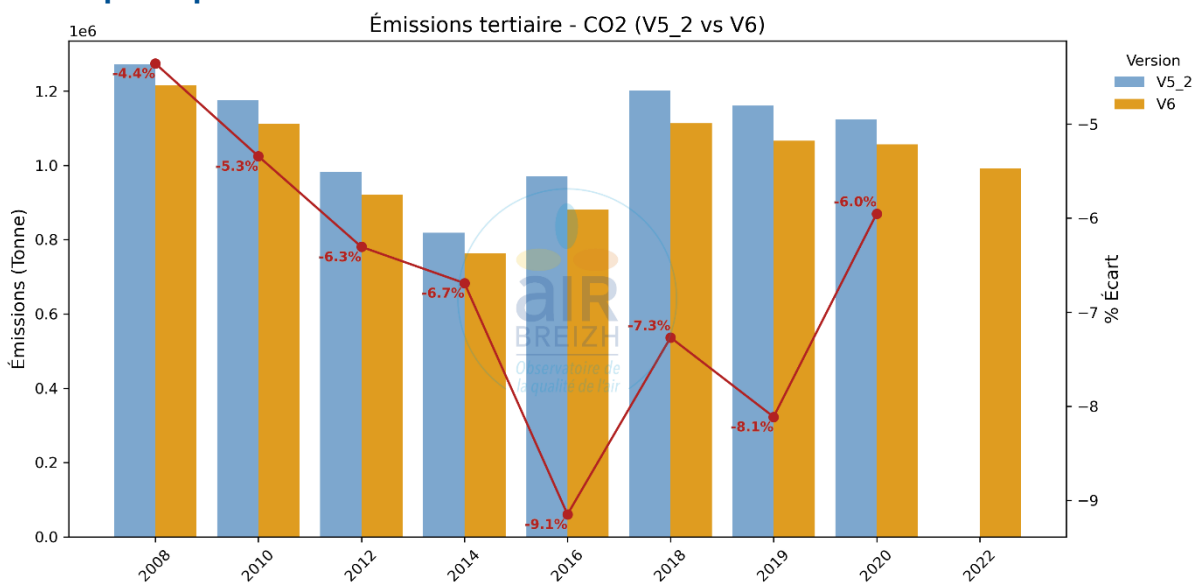


Figure 16 : Evolution des émissions de CO2 (en tonnes) entre ISEA v5.2 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), pour le secteur tertiaire

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 2022) 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 **172 000 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 v5 et de l'ancienne base de données.

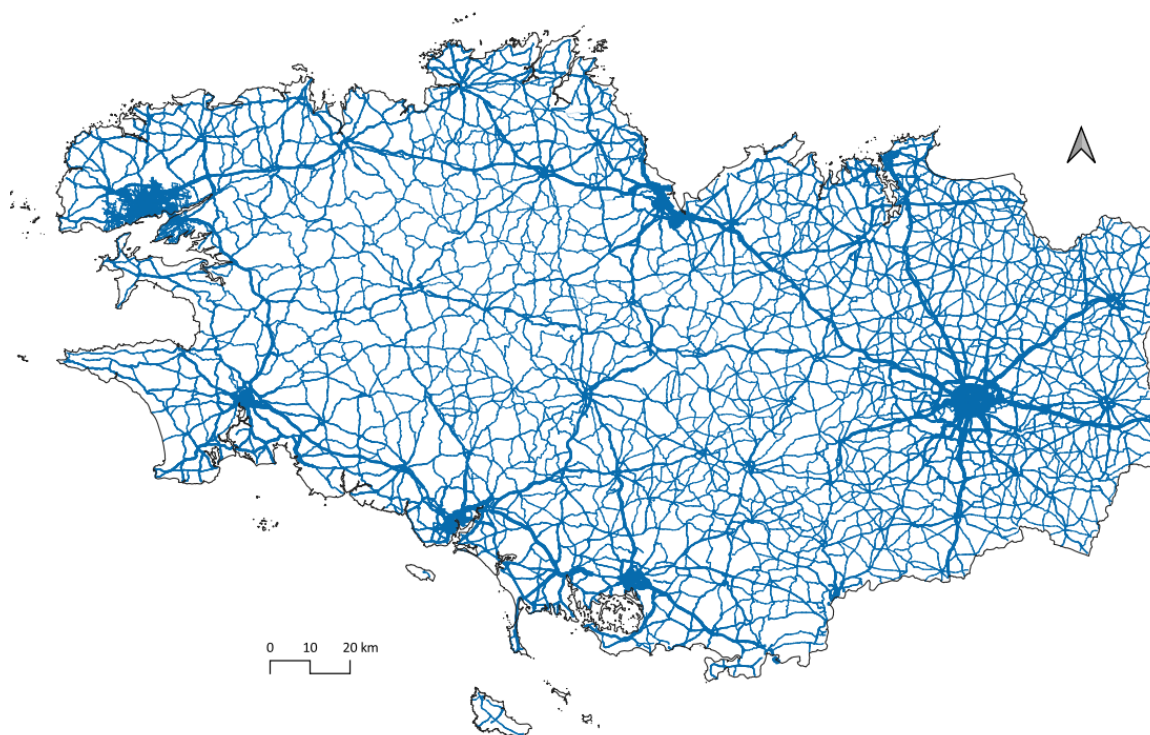


Figure 17 : Carte du réseau routier de Bretagne (source : BD TOPO, 2022)

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).

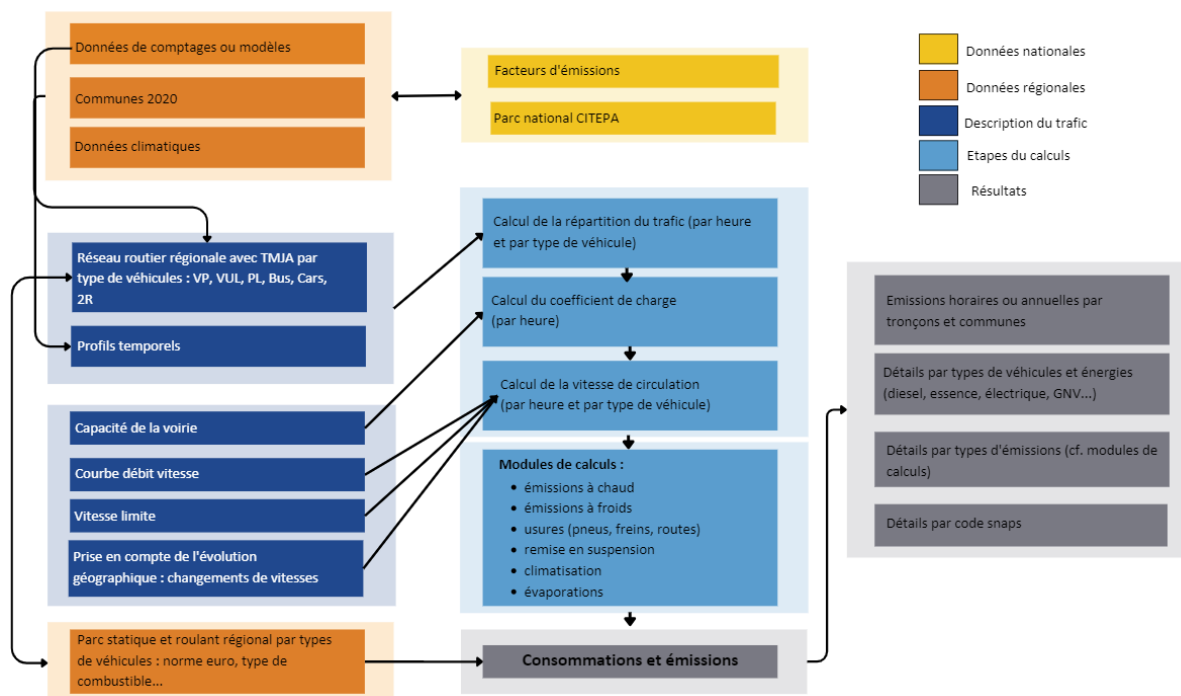


Figure 18 : Méthodologie de calcul du secteur routier (hors trafic diffus).

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).

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 par l'AASQA Lig'Air.

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. 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. Les véhicules kilomètres parcourus par commune sont estimés à partir de données nationales (INSEE, Observatoire des Territoires, SDES et Eurostat) en conformité avec le guide PCIT 3.

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 2022, 172 000 tronçons),
- Cartographie des communes (BD Topo 2022) et des tronçons routiers (BD Topo 2022),
- 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 6 v2024 et SDES 2011-2024) avec 336 catégories de véhicules,
- Vitesses autorisées et vitesses de circulation (BD Topo 2022, 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),

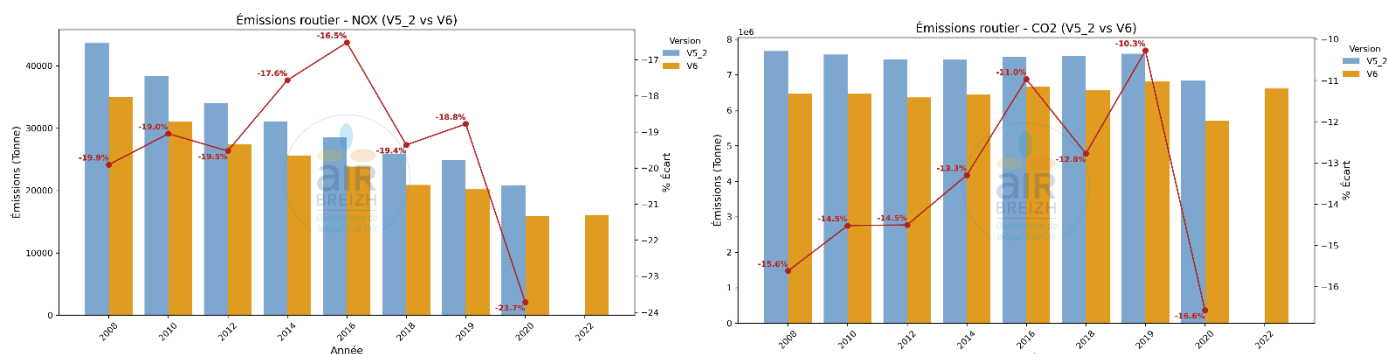


Figure 19 : Evolution des NOx (en tonne) à gauche et du CO₂ (en tonne) à droite entre la version ISEA v5 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), pour le secteur des transports routiers.

3. Evolutions méthodologiques (V5-V6)

Les émissions observées dans ISEA v6 sont globalement plus faibles que celles de la version ISEA v5, pour plusieurs raisons méthodologiques et techniques détaillées ci-dessous.

1. Correction des doublons

Des doublons d'émissions ont été identifiés dans la base de données ISEA v5.1. Ceux-ci ont été supprimés dans ISEA v6. À l'échelle régionale, ces doublons représentaient environ 1 000 tonnes, une valeur relativement faible qui n'impacte pas les ordres de grandeur ni les tendances pluriannuelles, mais leur suppression contribue à une meilleure cohérence interne du jeu de données.

2. Mise à jour de la géométrie routière

La géométrie du réseau routier utilisée dans ISEA v6 a été actualisée avec la BD TOPO 2022, plus récente et plus précise que celle de la version précédente. Cette mise à jour a permis d'éliminer les géométries redondantes et d'améliorer la représentation spatiale du réseau, garantissant ainsi une meilleure fiabilité des émissions calculées par tronçon.

3. Actualisation du parc de véhicules

Le parc de véhicules 2024, utilisé pour les calculs dans ISEA v6, présente une répartition actualisée par type de véhicule et par source d'énergie. Ces ajustements influent directement sur les facteurs d'émission et, par conséquent, sur les valeurs d'émissions par kilomètre parcouru.

4. Correction des données de trafic (TMJA)

Dans ISEA v5, une erreur avait été détectée dans la sélection de la colonne de TMJA (Trafic Moyen Journalier Annuel) pour le département d'Ille-et-Vilaine (année 2020). Cette anomalie a été corrigée dans ISEA v6, avec un recalcul complet des émissions à partir des données correctes, améliorant ainsi la fiabilité des volumes de trafic modélisés.

Validation avec les données de ventes de carburants du SDES

Enfin, les données issues des calculs ISEA v6 sont directement intégrées au bilan régional des consommations énergétiques du transport routier, sans bouclage à partir d'autres sources régionales. Néanmoins, elles sont systématiquement comparées aux données de ventes de carburants publiées par le SDES⁹, afin de vérifier la cohérence globale des estimations. Des écarts parfois significatifs peuvent être observés entre les consommations modélisées et les livraisons de carburants.

Les écarts observés peuvent s'expliquer par plusieurs facteurs, notamment :

- **Influence frontalière** : L'importation ou l'exportation de carburants vers les régions limitrophes peut entraîner une différence entre les consommations modélisées et les ventes réelles.
- **Déplacement des ventes inter-départementales** : Des revendeurs peuvent vendre leur carburant dans des départements voisins, entraînant des écarts dans les statistiques régionales ou départementales, bien que cet effet soit généralement moins prononcé au niveau régional.

Dans le cas d'ISEA v6, les consommations modélisées sont assez proches des ventes recensées par le SDES.

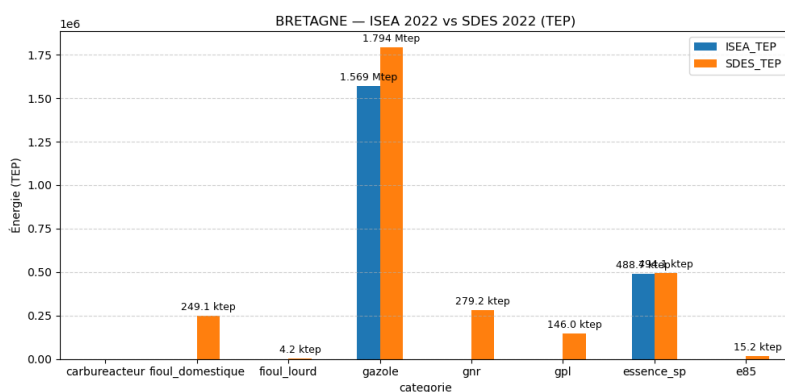


Figure 20 : Comparaison des consommations d'énergie TEP par carburant (ISEA 2022 vs SDES 2022) en Bretagne.

⁹<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/catalogue?page=dataset&datasetId=6102445fe436671e1cec5da8/>.

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.

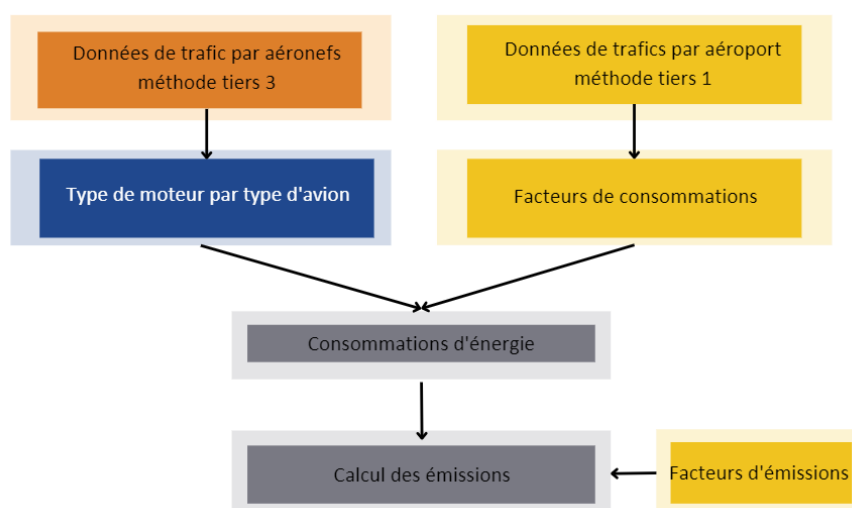


Figure 21 : Méthodologie de calcul des émissions du transport aérien

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)¹⁰ et le guide OMINEA (20^{ème} édition – 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)

Pour certains aéroports, comme Rennes et Dinard, des données de trafic plus précises (par moteur, aéronefs...) sont fournies par la Société des aéroports de Rennes et Dinard (SEARD). Les petits aérodromes ont également été pris en compte, néanmoins à l'échelle régionale, sa part reste marginale.

¹⁰ <https://www.epa.gov/climateleadership/ghg-emission-factors-hub>

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.

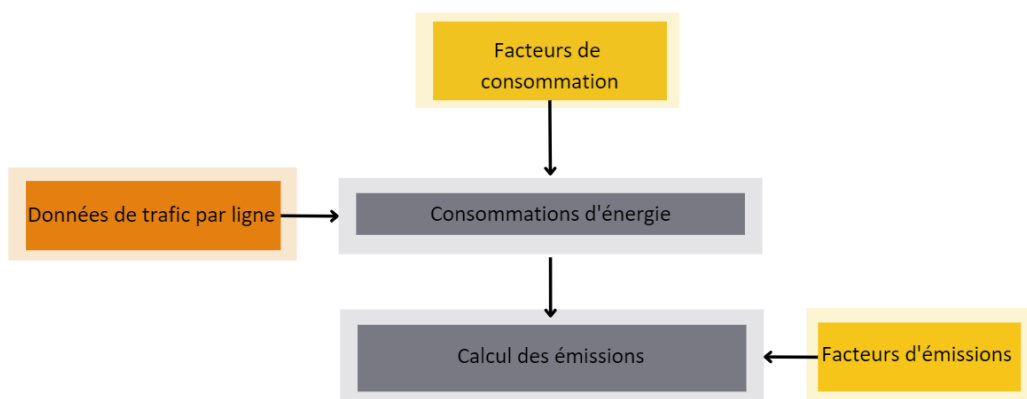


Figure 22 : Méthodologie de calcul du transport maritime

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.

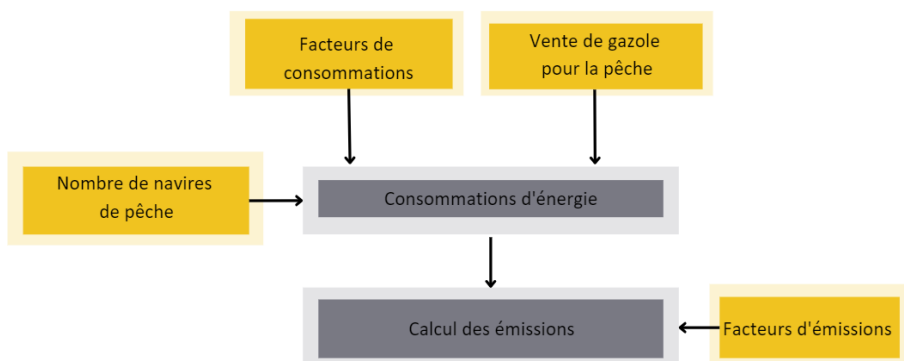


Figure 23 : Méthodologie de calcul de la pêche

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Trafic par navire (Région, Capitaineries),

Méthodologie de construction de l'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques – ISEA V6

- 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'Odette, 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.

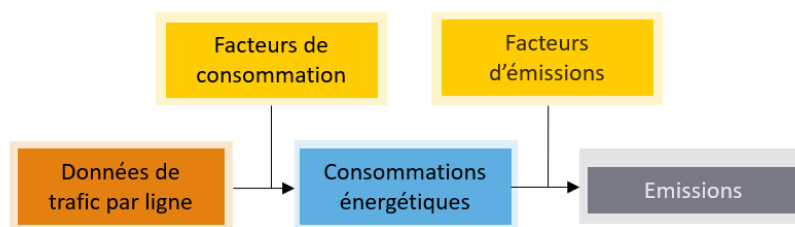


Figure 24 : Méthodologie de calcul du secteur ferroviaire

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Trafic par machine (SNCF 2018-2022),
- Longueur des tronçons (SNCF 2022),
- 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 V5-V6

Pour le transport Aérien, l'ajout des petits aérodromes a permis de rendre mieux compte des émissions liées aux aéronefs.

Pour le ferroviaire, les données réelles de la SNCF ont été intégrées.

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).

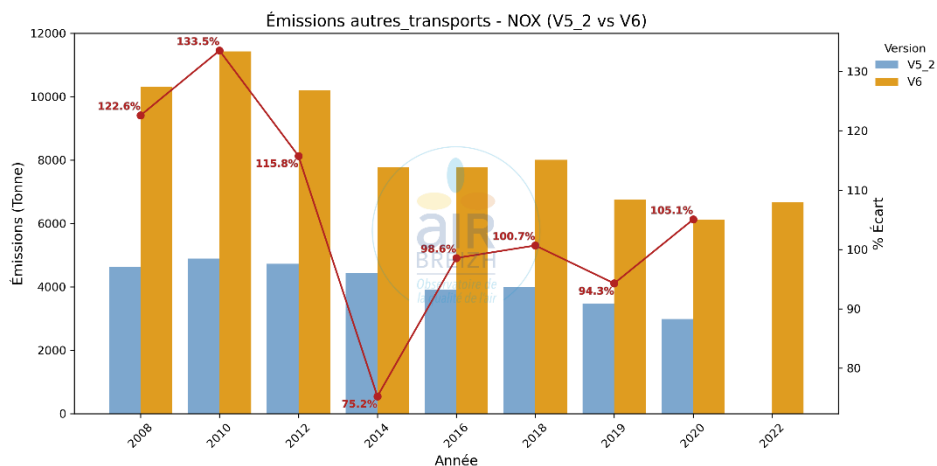


Figure 25 : Evolution des NOx (en tonne) entre la version ISEA v5 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), pour le secteur des autres transports.

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, ainsi que le transport et la distribution 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 GERP. 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 21^{ème} édition 2024 – CITEPA), c'est notamment le cas pour ce qui concerne les réseaux de chaleur ou la distribution de combustible.

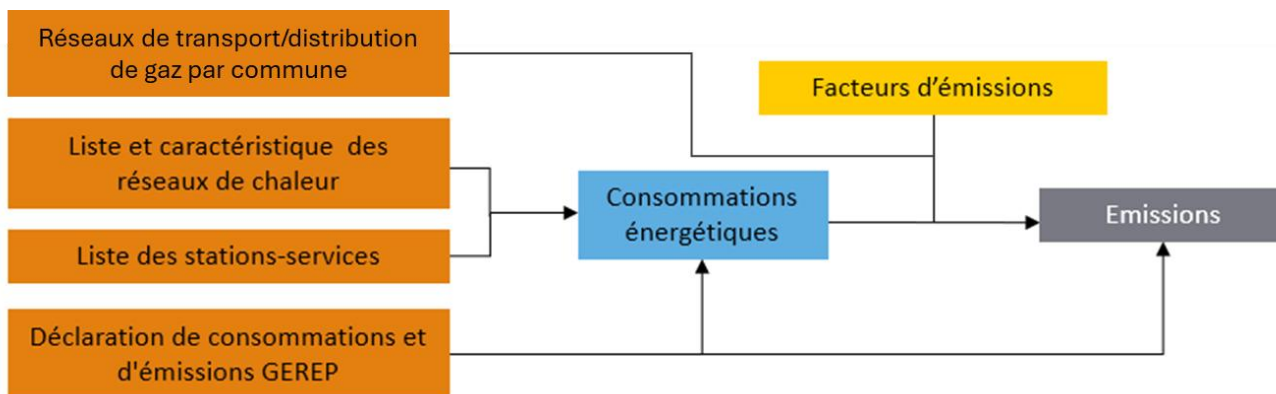


Figure 26 : Méthodologie de calcul des émissions de l'industrie de l'énergie

Les données d'entrées utilisées sont les suivantes :

- Déclaration de consommations et d'émissions GERP (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire)
- Liste et caractéristiques des réseaux de chaleur (OEB)
- Ventes régionales de carburant (SDES)
- Liste des stations-services (OpenStretMap)
- Réseaux de canalisation de transport & distribution de gaz (ODRÉ, Agence ORE)

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 21^{ème} édition 2024 – 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 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...).

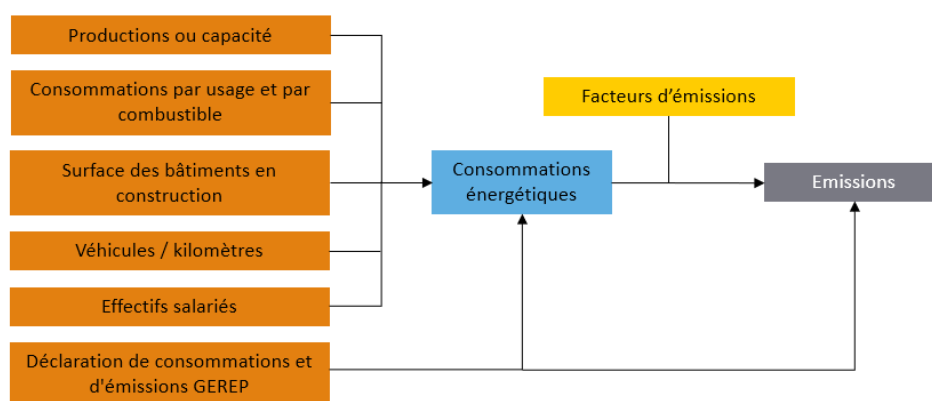


Figure 27 : Méthodologie de calcul des émissions de l'industrie hors énergie

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 (Bases de données SIRENE et ESTEL de l'INSEE, ACOS de l'URSSAF)
- Consommations nationales et régionales par usage et par combustible (EACEI de l'INSEE)
- Liste des communes reliées au gaz (Agence ORE)
- Liste des stations d'enrobage et capacités (Géorisques)
- Répartition par région des travaux routiers (FNTP)
- Véhicules kilomètre par commune (Air Breizh - Inventaire routier)
- Liste des carrières et production (Géorisques) et productions régionales associées (UNPG, UNICEM, VEIA)
- Productions et utilisations régionales et nationales, de produits chimiques, d'aliments, de boissons, de produits manufacturés, de peintures, d'imprimerie... (OMINEA 2024)
- Surfaces des bâtiments en construction par commune (SIT@DEL)
- Facteurs d'émissions du CO2 indirect dans l'industrie (base Empreinte de l'ADEME)

3. Evolutions méthodologiques V5-V6

Les facteurs d'émissions ont été mis à jour à partir de la Base de données OMINEA du CITEPA, 21^{ème} édition de 2024, ainsi qu'à partir de la base Empreinte de l'ADEME (pour le CO2 indirect).

La constitution de la base emploi des effectifs salariés par commune et par secteur d'activité a été amélioré afin de se baser sur 3 sources complémentaires (Bases de données SIRENE et ESTEL de l'INSEE, ACOSS de l'URSSAF).

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 :

- Utilisation d'une nouvelle source de données de référence pour les stations-services, considérée plus fiable et dont la disponibilité est plus stable dans le temps
- Refonte des données de réseaux de chaleur urbains
- Intégration des pertes liées aux réseaux de transport & distribution de gaz

Pour l'industrie hors énergie :

- Les données d'activité ont été mises à jour avec la Base de données OMINEA, 21^{ème} édition de 2024
- La liste des carrières de Bretagne a été intégralement refondue et mise à jour à partir de Géorisques
- La liste stations d'enrobage a été intégralement refondue et mise à jour à partir de Géorisques

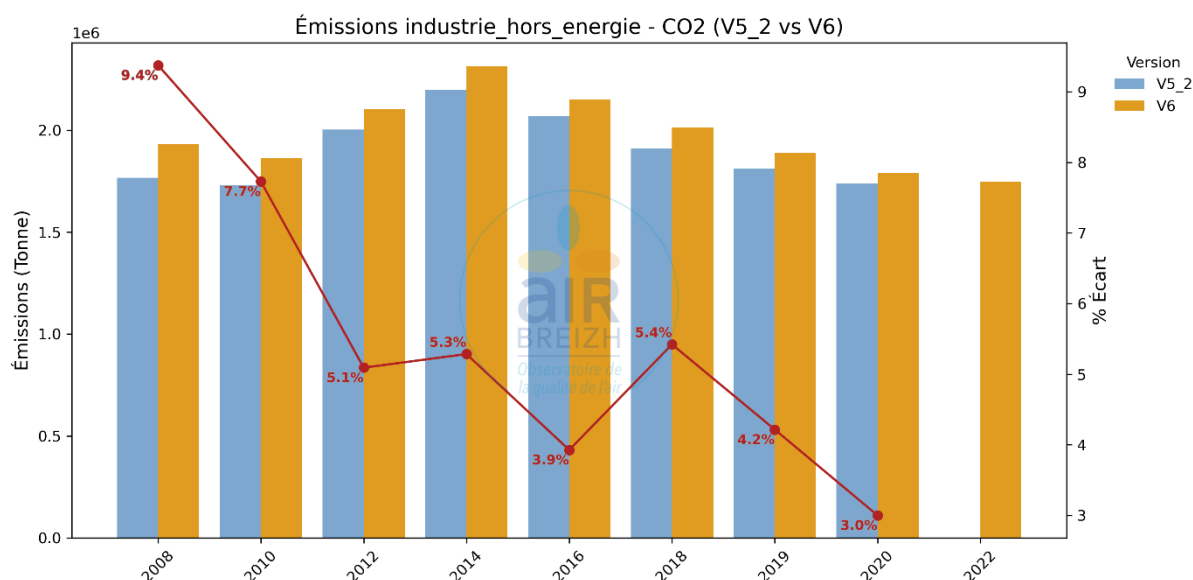


Figure 28 : Evolution des émissions de CO2 (en tonnes) entre ISEA v5.2 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), pour le secteur de l'industrie hors énergie

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
- La méthanisation
- Le compostage
- Les eaux usées



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 GERE 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 est constitué par établissement afin d'intégrer la cinétique de dégradation des déchets enfouis au cours des années antérieures.

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 21^{ème} édition 2024 – CITEPA) pour la réalisation des calculs.

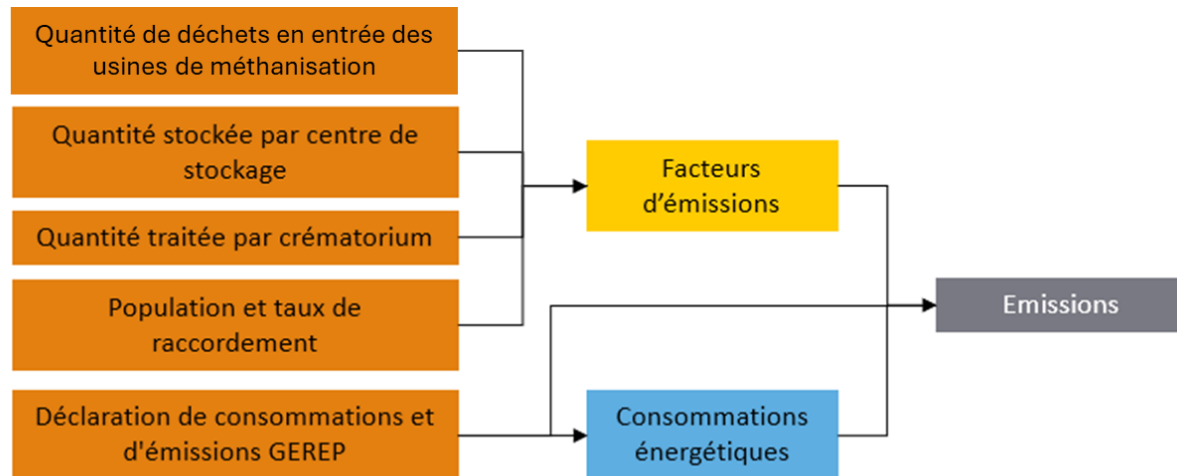


Figure 29 : Méthodologie de calcul des émissions des déchets

Les données d'entrée utilisées sont les suivantes :

- Déclaration de consommations et d'émissions GERE (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire)
- Liste des sites d'enfouissement de déchets (GERE, base de données SINOE de l'ADEME)
- Liste des crématoriums et nombre de crémations par an par installation (Meilleures-pompes-funèbres.com)
- Liste des sites de compostage et quantité de déchets verts compostés (base de données SINOE de l'ADEME)
- Liste des installations de méthanisation, tonnages et productions de biogaz associées (AILE, GERE)
- Populations communales annuelles (Air Breizh – Inventaire résidentiel)

2. Evolutions méthodologiques V5-V6

Les facteurs d'émissions ont été mis à jour à partir de la Base de données OMINEA du CITEPA, 21ème édition de 2024.

Le traitement des données issues de la base GEREP a été affiné permettant la correction des consommations et émissions de certaines installations. En particulier, les installations correspondant à des UVE (Unités de Valorisation de l'Energie) ont été passées sur le secteur *Industrie branche énergie*, diminuant mécaniquement les consommations associées au secteur des déchets.

Les listes des crématoriums, des centres de traitements de déchets, des centres de compostage, et des sites de méthanisation ont été intégralement repris et mises à jour, à l'origine notamment d'une hausse importante des émissions de CH₄ estimées (fortement liées aux quantités de déchets enfouis).

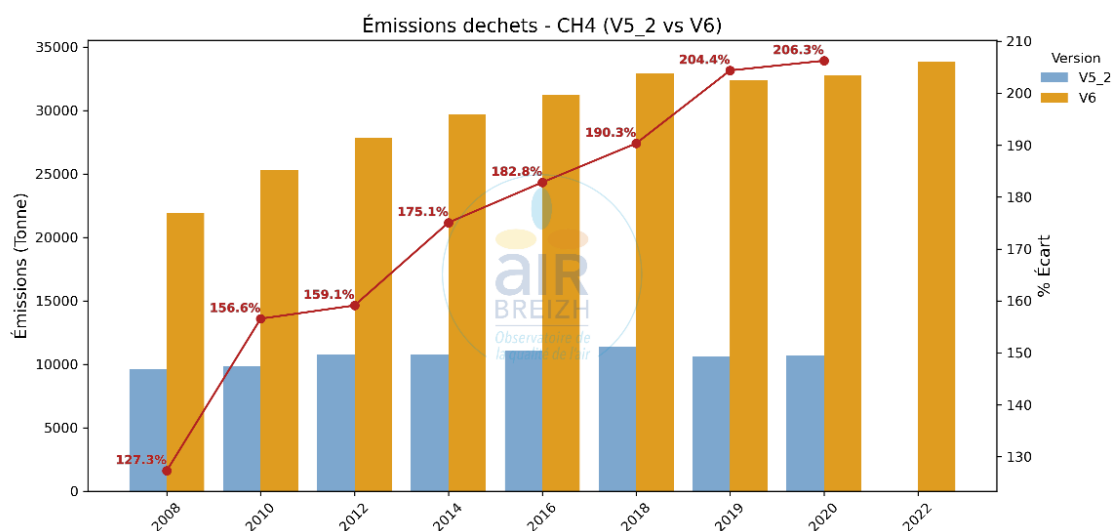


Figure 30 : Evolution des émissions de CH₄ (en tonnes) entre ISEA v5.2 (2008-2020) et ISEA v6 (2008-2022), pour le secteur des déchets.

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),

Méthodologie de construction de l'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques – ISEA V6

- 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).

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	EPCL/Commune	
Energie			- Faibles incertitudes liées aux consommations totales communales issues des Open Data. - Sectorisation parfois incertaine de certaines consommations de gaz par les opérateurs dans les Open Data (sources qui changent de secteurs selon les années) - Bouclage régional à partir de données de référence
Agriculture			- Faibles incertitudes des émissions liées à la combustion - Fortes incertitudes sur les pratiques agricoles locales (engrais, ébouages, amélioration des pratiques au fil des ans ...) - Géolocalisation des données
Résidentiel			- Faibles incertitudes des émissions liées à l'énergie (données Open Data gaz et électricité) - Le bouclage régional pour le bois et les produits pétroliers, génère de l'incertitude, notamment aux échelons géographiques locaux - Fortes incertitudes sur les usages non énergétiques (utilisation de solvants, recharges véhicules électriques, feux de déchets verts, ...)
Tertiaire			- Faible incertitude des émissions liées à la combustion (données Open Data gaz et électricité) - Fortes incertitudes sur les usages non énergétiques (utilisation de gaz fluorés, feux d'artifices, ...)

Routier			- 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			- 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			- Faibles incertitudes liées à l'utilisation de données issues de déclaration et à l'identification exhaustive des principales installations
Industrie hors énergie			- Faibles incertitudes pour les émissions liées à la combustion et aux procédés - Données de consommations régionales issues de l'EACEI qui nécessitent une proratisation pour descendre à l'échelle EPCI/communales
Déchets			- Faibles incertitudes liées aux émissions des sites d'incinération connus - Faibles incertitudes liées à l'identification des sites (méthaniseurs, stations de compostage, sites d'enfouissement de déchets) - Fortes incertitudes sur les émissions liées à la composition des déchets des décharges
Biotique			- 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
Agricole	020302	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)
Agricole	080601	Echappement moteur
Agricole	080602	Abrasion des freins, embrayages et pneus
Agricole	080701	Echappement moteur
Agricole	100101	Cultures permanentes
Agricole	100102	Terres arables
Agricole	100104	Vergers
Agricole	100105	Prairies
Agricole	100106	Jachères
Agricole	100401	Vaches laitières
Agricole	100402	Autres bovins
Agricole	100403	Ovins
Agricole	100404	Porcins à l'engraissement
Agricole	100405	Chevaux
Agricole	100406	Mules et ânes
Agricole	100407	Caprins
Agricole	100412	Truies
Agricole	100501	Vaches laitières
Agricole	100502	Autres bovins
Agricole	100503	Porcins à l'engraissement
Agricole	100504	Truies
Agricole	100505	Moutons
Agricole	100506	Chevaux
Agricole	100507	Poules
Agricole	100508	Poulets
Agricole	100509	Autres volailles
Agricole	100511	Caprins
Agricole	100512	Ânes et mulets
Agricole	100515	Autres
Agricole	100901	Vaches laitières
Agricole	100902	Autres bovins
Agricole	100903	Porcins à l'engrais
Agricole	100904	Truies
Agricole	100905	Ovins
Agricole	100906	Chevaux
Agricole	100907	Poules
Agricole	100908	Poulets
Agricole	100909	Autres volailles
Agricole	100911	Caprins
Agricole	100912	Mules et ânes
Agricole	100915	Lapines meres
Autres transports	060502cf	Climatisation embarquée - ferroviaire

Méthodologie de construction de l'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques – ISEA V6

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	080205	Usure des caténaires
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	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
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	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
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

Méthodologie de construction de l'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques – ISEA V6

Industrie hors énergie	030313	Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)
Industrie hors énergie	040402	Acide nitrique
Industrie hors énergie	040414	Engrais phosphatés
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	040623	Exploitation de carrières
Industrie hors énergie	040624	Chantier et BTP
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	060102	Réparations de véhicules
Industrie hors énergie	060103	Bâtiment et construction (sauf 060107)
Industrie hors énergie	060105	Prélaquage
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	060203	Fabrication de composants électroniques
Industrie hors énergie	060204	Autres nettoyages industriels
Industrie hors énergie	060301	Mise en oeuvre du polyester

Méthodologie de construction de l'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques – ISEA V6

Industrie hors énergie	060302	Mise en oeuvre du polychlorure de vinyle
Industrie hors énergie	060303	Mise en oeuvre du polyuréthane
Industrie hors énergie	060304	Mise en oeuvre de mousse de polystyrène
Industrie hors énergie	060305	Mise en oeuvre 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	060502ia	Froid industriel IAA
Industrie hors énergie	060507	Equipements électriques (excepté 060203)
Industrie hors énergie	080801	Echappement moteur
Industrie hors énergie	080802	Abrasion des freins, embrayages et pneus
Résidentiel	020202	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)
Résidentiel	020205	Autres équipements (fourneaux, poêles, cheminées, gazinières ...)
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	060506	Bombes aérosols
Résidentiel	060506d	Aérosols utilisés dans le secteur résidentiel
Résidentiel	060602	Consommation de tabac
Résidentiel	080901	Echappement moteur
Résidentiel	080902	Abrasion des freins, embrayages et pneus
Résidentiel	090702	Feux ouverts de déchets verts
Routier	060502cr	Climatisation embarquée dans le transport routier
Routier	060502tr	Transport frigorifique
Routier	060504r	Mousses dans les véhicules de transport frigorifique
Routier	070101	Transports routiers - Voitures particulières - autoroute

Méthodologie de construction de l'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques – ISEA V6

Routier	070102	Transports routiers - Voitures particulières - route
Routier	070103	Transports routiers - Voitures particulières - ville
Routier	070201	Transports routiers - Utilitaires légers - autoroute
Routier	070202	Transports routiers - Utilitaires légers - route
Routier	070203	Transports routiers - Utilitaires légers - ville
Routier	070301	Transports routiers - Utilitaires lourds - autoroute
Routier	070302	Transports routiers - Utilitaires lourds - route
Routier	070303	Transports routiers - Utilitaires lourds - ville
Routier	070402	Motocyclettes et motos < 50 cm - route
Routier	070403	Motocyclettes et motos < 50 cm - ville
Routier	070501	Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm3 (autoroute)
Routier	070502	Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm3 - route
Routier	070503	Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm3 - ville
Routier	070601	Evaporation d'essence des véhicules - autoroute
Routier	070602	Evaporation d'essence des véhicules - route
Routier	070603	Evaporation d'essence des véhicules - ville
Routier	070701	Pneus et plaquettes de freins - autoroute
Routier	070702	Pneus et plaquettes de freins - route
Routier	070703	Pneus et plaquettes de freins - ville
Routier	070801	Usure des routes - autoroute
Routier	070802	Usure des routes - route
Routier	070803	Usure des routes - ville
Routier	070901	remise en suspension - autoroute
Routier	070902	remise en suspension - route
Routier	070903	remise en suspension - ville
Routier	071001	Transports routiers - Bus et cars - autoroute
Routier	071002	Transports routiers - Bus et cars - route
Routier	071003	Transports routiers - Bus et cars - ville
Routier	071101	Remise en suspension des particules - autoroute
Routier	071102	Remise en suspension des particules - route
Routier	071103	Remise en suspension des particules - ville
Tertiaire	020103	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)
Tertiaire	020106	Autres Installations fixes
Tertiaire	060502fc	Froid commercial
Tertiaire	060502gr	GRE - Groupe Refroidissement Eau
Tertiaire	060505t	Extincteurs d'incendie dans le secteur tertiaire
UTCATF	110301	Feux dus à l'homme
UTCATF	113111	Forêt restant forêt - tempéré
UTCATF	113112	Terre cultivée devenant forêt - tempéré
UTCATF	113113	Prairie devenant forêt - tempéré
UTCATF	113114	Terre humide devenant forêt - tempéré
UTCATF	113115	Zone urbanisée devenant forêt - tempéré
UTCATF	113212	Forêt devenant Terre cultivée - tempéré
UTCATF	113213	Prairie devenant Terre cultivée - tempéré
UTCATF	113214	Terre humide devenant Terre cultivée - tempéré
UTCATF	113215	Zone urbanisée devenant Terre cultivée - tempéré
UTCATF	113312	Forêt devenant Prairie - tempéré
UTCATF	113313	Terre cultivée devenant Prairie - tempéré

Méthodologie de construction de l'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques – ISEA V6

UTCATF	113314	Terre humide devenant Prairie - tempéré
UTCATF	113315	Zone urbanisée devenant Prairie - tempéré
UTCATF	113412	Forêt devenant Terre humide - tempéré
UTCATF	113413	Terre cultivée devenant Terre humide - tempéré
UTCATF	113414	Prairie devenant Terre humide - tempéré
UTCATF	113415	Zone urbanisée devenant Terre humide - tempéré
UTCATF	113512	Forêt devenant Zone urbanisée - tempéré
UTCATF	113513	Terre cultivée devenant Zone urbanisée - tempéré
UTCATF	113514	Prairie devenant Zone urbanisée - tempéré
UTCATF	113515	Terre humide devenant Zone urbanisée - tempéré

ANNEXE 2 : Liste des codes NAPFUE

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
116	Déchets de bois (sauf déchets assimilés au bois)
118	Boues d'épuration des eaux
203	Fioul lourd
204	Fioul domestique
205	Gazole
206	Kérosène
208	Essence moteurs terrestres
209	Essence aviation
214	Solvants usés
215	Liqueur noire
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
400	Electricité
901	Electricité
902	Chauffage urbain
999	Aucune énergie
1170	Autres déchets agricoles solides
2140	Autres produits pétroliers (graisses...) sauf CHV
117A	Farines animales
121B	Plastiques
25B	Biocarburant gazole
28B	Biocarburant essence

ANNEXE 3 : Liste des sources de données

Secteur	Donnée	Source
Tous	Consommations communales de gaz (maille adresse)	Données OpenData : ODRÉ ; SDES
Tous	Consommations communales d'électricité (maille adresse)	Données OpenData : ODRÉ ; SDES
Tous	Autres sources d'énergie	SDES, EIDER
Tous	Facteurs d'émissions et de production	Base OMINEA du CITEPA, 21 ^{ème} édition de 2024
Tous	Facteurs d'émissions du CO2 indirect	Base Empreinte de l'ADEME
Tous	Populations communales	INSEE
Industrie hors énergie	Déclaration de consommations et d'émissions GERE	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
Industrie hors énergie	Effectifs salariés par commune et par activité	Base SIRENE de l'INSEE
Industrie hors énergie	Effectifs salariés par commune et par activité	Base ESTEL de l'INSEE
Industrie hors énergie	Effectifs salariés par commune et par activité	Base ACOSS de l'URSSAF
Industrie hors énergie	Consommations nationales et régionales par usage et par combustible	EACEI
Industrie hors énergie	Liste des communes reliées au gaz	Agence ORE
Industrie hors énergie	Liste des stations d'enrobage et capacités	Géorisques
Industrie hors énergie	Répartition par région des travaux routiers	FNTP
Industrie hors énergie	Véhicules kilomètre par commune	Air Breizh (inventaire secteur routier)
Industrie hors énergie	Liste des carrières et capacités de production	Géorisques
Industrie hors énergie	Productions régionales des carrières	UNPG ; UNICEM ; VEIA
Industrie hors énergie	Productions et utilisations régionales et nationales, de produits chimiques, d'aliments, de boissons, de produits manufacturés, de peintures, d'imprimerie...	Base OMINEA du CITEPA
Industrie hors énergie	Surfaces des bâtiments en construction par commune	Base SIT@DEL
Industrie hors énergie	Émissions de HFC des industriels déclarant dans GERE	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
Industrie de l'énergie	Déclaration de consommations et d'émissions GERE	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
Industrie de l'énergie	Liste et caractéristiques des réseaux de chaleur	Observatoire de l'Environnement en Bretagne
Industrie de l'énergie	Ventes régionales de carburant	SDES
Industrie de l'énergie	Liste des stations-services	OpenStreetMap
Industrie de l'énergie	Réseaux de canalisation de transport de gaz	ODRÉ
Industrie de l'énergie	Réseaux de canalisation de distribution de gaz	Agence ORE

Industrie de l'énergie	Émissions nationales de SF6 dans les réseaux de distribution d'électricité	ODRÉ
Industrie de l'énergie	Émissions nationales de SF6 dans les réseaux de transport d'électricité	ERDF
Déchets	Déclaration de consommations et d'émissions GERE	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
Déchets	Liste des sites d'enfouissement de déchets	Base de données GERE ; base de données SINOE de l'ADEME
Déchets	Liste des crématoriums et nombre de crémations par an et par site	Meilleures-pompes-funebres.com
Déchets	Liste des sites de compostage et quantité de déchets verts compostés	Base de données SINOE de l'ADEME
Déchets	Liste des installations de méthanisation, tonnages et productions de biogaz associées	AILE ; base de données GERE
Tertiaire	Effectifs annuels d'élève du primaire par commune	Ministère Éducation & de l'enseignement supérieur
Tertiaire	Effectifs annuels d'élève au collège par commune	Ministère Éducation & de l'enseignement supérieur
Tertiaire	Effectifs annuels d'élève au lycée par commune	Ministère Éducation & de l'enseignement supérieur
Tertiaire	Effectifs annuels d'élève en études supérieures par commune	Ministère Éducation & de l'enseignement supérieur
Tertiaire	Données de consommations et émissions des chaufferies tertiaires déclarant dans GERE	Base de données GERE
Tertiaire	Données de consommations des chaufferies bois du tertiaire ne déclarant pas en BDREP	AILE ; Observatoire de l'Environnement en Bretagne
Tertiaire	Effectifs salariés par commune et par activité	Base SIRENE de l'INSEE
Tertiaire	Effectifs salariés par commune et par activité	Base ESTEL de l'INSEE
Tertiaire	Effectifs salariés par commune et par activité	Base ACOSS de l'URSSAF
Tertiaire	Coefficient de consommation de l'éclairage publique	ADEME
Résidentiel	Consommations unitaires d'énergie par branche et par type d'énergie	CEREN
Agriculture	Recensement Général Agricole RGA (région, département, canton, commune) - Recensements du nombre de tête par type de cheptel 2000, 2010 et 2020 et des surfaces par type de culture - Traitées via secret statistique	Agriste
Agriculture	Recensement Général Agricole RGA (région, département, canton, commune) - Recensements du nombre de tête par type de cheptel 2000, 2010 et 2020 et des surfaces par type de culture - Traitées via secret statistique	Agriste
Agriculture	Statistique Agricole Annuelle SAA (région, département) - Nombre de tête par type de cheptel et surface culturales par type de culture (2000 à 2022)	Agriste
Agriculture	Pourcentages des temps passés par stade des populations porcines	OMINEA 2023 CITEPA
Agriculture	Pourcentages de résidus des cultures brûlés ou exportés	OMINEA 2023 CITEPA

Agriculture	Production régionale des cultures - SAA - (2000 à 2022)	Agreste
Agriculture	Production laitière annuelle régionale (2000 à 2022)	Agreste
Agriculture	Solides Volatils Excrétés pour chaque catégorie (SV), Potentiel méthanogène pour chaque catégorie (B0), Facteur de conversion du méthane (FCM), Répartition des systèmes de gestion des déjections (SG), Fex, %TAN, quantité de paille et durée de stabulation	OMINEA 2023 CITEPA, EMEP 2019
Agriculture	Pourcentage de résidus des cultures brûlés ou exportés	OMINEA 2023 CITEPA
Agriculture	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
Agriculture	Paramètres IPCC pour le calcul des émissions indirectes de N ₂ O au bâtiment et au stockage	IPCC 2019
Agriculture	Taux de limon mesurées et interpolées par canton (2000 à 2020)	GISSOL Base de données Analyse de Terre (France métropole hors corse)
Agriculture	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
Agriculture	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
Agriculture	Quantités régionales de fertilisants minéraux livrés par an par région (2007 à 2022)	UNIFA
Agriculture	Estimations des émissions de N ₂ O par type d'engrais	IPCC 2019
Agriculture	Dose moyenne d'engrais minéral apportée par hectare - Enquête Pratiques culturales 2011	Agreste
Agriculture	BD_TOPO 2018 - Serres et bâtiments agricoles	IGN
Agriculture	Parc cantonal d'engins agricoles 2000 - RGA	Agreste
Agriculture	Evolution annuelle du parc d'engins agricole en France	PCIT2
Agriculture	Parc communal et départemental de machine (RGA, SAA)	Agreste
Agriculture	Récolte de bois (France, région, département) (2008 à 2022)	Agreste

Agriculture	Parc national d'engins sylvicoles	FCBA/PCIT2
Agriculture	Caractéristiques des engins	PCIT2
Agriculture	Consommations régionales par type d'engins et consommations régionales par type de bâtiments (2008 à 2022)	RICA Agreste
Biotique	Corinne Land Cover 2012 et 2018	Ministère de la Transition écologique
Biotique	Parcelles de forêts incendiées 2008 à 2022	MODIS
Biotique	Données météorologiques par département (températures, rayonnement solaire) (2008 à 2022)	Météo France
Biotique	Surfaces départementales de forêts par essence 2022	IFN
Biotique	Surfaces cultures - RGA/SAA (2008 à 2022)	Agreste
Biotique	Potentiels d'émission, densités foliaire et spéciation	PCIT2 - Steinbrecher et al 2009
Biotique	Coefficients empiriques de température	PCIT2 - Modèle BEIS-2 Novak and Pierce 1993
Biotique	Données météorologiques (Force et direction du vent) 2016	Météo France (Arpège)
Résidentiel	Consommations Unitaires Régionales Résidentiel 2013 et 2016	CEREN
Résidentiel	Populations municipales annuelles (2008 à 2022)	INSEE
Résidentiel	Rigueur climatique DJU (2008 à 2022)	Météo France
Résidentiel	Taux d'équipement des engins de jardinage en fonction de la population 2011	INSEE
Résidentiel	Quantité de déchets brûlés en France (2008 à 2022)	OMINEA 2021 CITEPA
Résidentiel	Parc de résidences en habitat collectif ou individuel en France (2008 à 2022)	INSEE
Résidentiel	Liste des logements neufs	Sit@del - INSEE
Résidentiel	Ventes annuelles de peinture pour le grand public	FIEPC
Résidentiel	Consommation annuelle de tabac en France	Observatoire Français des Drogues et des Toxicomanies
Résidentiel	Taux d'équipement des ménages en engins de jardinage selon la catégorie de commune de résidence	INSEE
Transports	Identifiants et caractéristiques des tronçons (Routier, ferroviaire) (2008 à 2022)	BD Topo (IGN), Villes
Transports routier	Trafic moyen journalier annuel par tronçon (2008 à 2022)	DIR Ouest, Départements, Villes, Métropoles
Transports routier	Profils temporels horaires, journaliers et mensuels (Air Breizh), Comptages routiers horaires	Air Breizh - DIR Ouest, Rennes Métropole, Brest Métropole, Département

Transports routier	Pourcentage poids-lourds du tronçon (2008 à 2022)	DIR Ouest, Départements, Villes, AIRPL
Transports routier	Parc roulant local (2008 à 2022)	CITEPA 6 v2024 et SDES 2011-2024
Transports routier	Vitesses autorisées et vitesses de circulation (2008 à 2022)	BD Topo 2020, DIR Ouest, Départements, Villes
Transports routier	Données météorologiques mensuelles, température, humidité (2008 à 2022)	Météo France
Transports routier	Emissions nationales d'oxydes d'azotes du transport routier	CITEPA
Autres transports	Trafic par machine, appareil ou navire (2008 à 2022)	SNCF, UAF, OACI, Région, Capitaineries, Aéroports
Autres transports	Type de moteur par type d'avion	DGAC
Autres transports	Facteurs de consommations	OACI, EMEP/EEA, OMINEA
Autres transports	Trafic par machine	SNCF
Autres transports	Longueur des tronçons	Bd Carto – IGN
Autres transports	Statistiques des manœuvres et cartes marines	Capitaineries, SHOM
Autres transports	Nombre de navires de pêche par types (Ifremer)(2008 à 2022)	Ifremer
Autres transports	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)