AtMO GRAND EST
Metz - Nancy - Reims - Strasbourg

2026

Inventaire des consommations d'énergie et des émissions atmosphériques du Grand Est

Méthodologie détaillée de calcul V2026

REF : INV-EN-022

CONDITIONS DE DIFFUSION

Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions de la licence ODbL v1.0 :

- Licence ouverte de réutilisation d'informations (partage, création et adaptation) en mentionnant la référence (« Source ATMO Grand Est - Invent'Air V2026 »).
- Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.

Référence du rapport : INV-EN-022

Date de publication : 08/10/2026

PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

Rédaction : *Yasmine BOUMAZA, Maxime CARETTE, Simon DA COSTA, Julie MAUCHAMP, Sabine MAZURAIS - Unité Modélisation et Inventaires*

Approbation : *Jérôme LE PAIH, Responsable de l'Unité Modélisation et Inventaires*

ATMO Grand Est

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim
Tél : 03 69 24 73 73
Mail : contact@atmo-grandest.eu

Avant-propos

La publication de ce rapport méthodologique est réalisée dans le cadre des travaux de **l'Observatoire Climat Air Energie** sur la région Grand Est (https://observatoire.atmo-grandest.eu/).

Cet Observatoire est né d'un travail collaboratif entre la Région Grand Est, l'ADEME, la DREAL dans le but de fournir des éléments d'analyse et d'aide à la décision aux différents acteurs du territoire régional mettant en œuvre des politiques en matière de qualité de l'air, de climat et d'énergie. Il est animé et alimenté techniquement par ATMO Grand Est, association agréée de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) qui, dans le cadre de son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air, réalise annuellement un inventaire de l'ensemble des consommations et productions d'énergie ainsi que des émissions de polluants et de gaz à effet de serre, sur l'ensemble de la région, à une échelle infra-communale (IRIS).

Ces inventaires ont vocation à être des outils de diagnostic et d'aide à la décision pour l'accompagnement des services de l'Etat et des collectivités : ils alimentent notamment les travaux de la CREAGE (l'instance de Concertation sur les Ressources, l'Energie et l'Atmosphère en Grand Est) et les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET).

Les données disponibles sur le site de l'Observatoire constituent le socle sur lequel s'appuient la majorité des études dans le domaine de l'atmosphère et de l'énergie en région Grand Est. En effet, la mise à disposition de données annuelles mises à jour chaque année et traitant aussi bien des émissions (gaz à effet de serre et polluants atmosphériques) et des énergies (productions et consommations) permet d'assurer la transversalité Air-Climat-Energie et la cohérence des évolutions d'une année sur l'autre.

Ce document apporte des éclairages méthodologiques détaillés sur les consommations d'énergie et émissions mises à disposition dans l'onglet open-data ainsi que les publications de l'Observatoire Climat Air Energie.

Ce document est complété par une « Synthèse méthodologique sectorielle » publiée à part, qui a pour vocation de synthétiser les éléments méthodologiques détaillés ici.

Un autre rapport, disponible lui aussi sur le site internet de l'Observatoire Climat Air Energie du Grand-Est, apporte des éclairages méthodologiques et synthétise les principaux résultats régionaux de l'inventaire des productions d'énergie.

Observatoire climat · air · énergie Grand Est

climaxion anticiper • économiser • valoriser

Financé par : RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité ADEME La Région Grand Est

SOMMAIRE

INTRODUCTION 5

1. ELEMENTS METHODOLOGIQUES GENERAUX 6

1.1. TERRITOIRE CONSIDERE ET RESOLUTION SPATIALE 6

1.2. ANNEES CONSIDEREES 6

1.3. CONSOMMATIONS D'ENERGIE 6
1.3.1. Du national au territorial, un exercice complexe 6
1.3.2. Données locales d'énergie : données disponibles 8
1.3.3. Méthodologie de bouclage des consommations énergétiques 9
1.3.4. Consommations d'énergie : définitions des données disponibles 15
1.3.5. Catégories d'énergie 17
1.3.6. Usages de l'énergie 17

1.4. POLLUANTS ET GES CONSIDERES 18

1.5. REFERENTIELS D'ELABORATION DE L'INVENTAIRE 21

1.6. SOURCES D'EMISSIONS ET FACTEURS D'EMISSIONS 23
1.6.1. Emissions directes 23
1.6.2. Emissions de polluants secondaires 24
1.6.3. Remise en suspension des particules routières 24
1.6.4. Emissions indirectes de GES 24

1.7. APPROCHES D'UTILISATION DES STATISTIQUES 26

1.8. FORMATS DE RAPPORTAGE 27

1.9. CONTROLE QUALITE ET VERIFICATION 29

2. ELEMENTS METHODOLOGIQUES DETAILLES PAR SECTEUR 31

2.1. EXTRACTION, TRANSFORMATION ET DISTRIBUTION D'ENERGIE 32
2.1.1. Périmètre et description du secteur 32
2.1.2. Méthodologie de calcul des consommations d'énergie et émissions 33

2.2. INDUSTRIE MANUFACTURIERE ET CONSTRUCTION 44
2.2.1. Périmètre et description du secteur 44
2.2.2. Méthodologie de calcul des consommations d'énergie et émissions 45

2.3. TRAITEMENT DES DECHETS 63
2.3.1. Périmètre et description du secteur 63
2.3.2. Méthodologie de calcul des consommations d'énergie et émissions 64

2.4. RESIDENTIEL 77
2.4.1. Périmètre et description du secteur 77
2.4.2. Méthodologie de calcul des consommations et émissions par activité 78

2.5. TERTIAIRE 94
2.5.1. Périmètre et description du secteur 94
2.5.2. Méthodologie de calcul des consommations et émissions 95

2.6. AGRICULTURE-SYLVICULTURE (HORS UTCATF) 105
2.6.1. Périmètre et description du secteur 105
2.6.2. Méthodologie de calcul des consommations et émissions 106

2.7. TRANSPORT ROUTIER 117
2.7.1. Périmètre et description du secteur 117
2.7.2. Méthodologie de calcul des consommations et émissions par activité 118
2.8. MODES DE TRANSPORT AUTRES QUE ROUTIER 121
2.8.1. Périmètre et description du secteur 121
2.8.2. Méthodologie de calcul des consommations d'énergie et émissions 122
2.9. EMISSIONS DE GAZ FLUORES 128
2.9.1. Périmètre et description du secteur 128
2.9.2. Méthodologie de calcul des consommations d'énergie et émissions 129
2.10. UTILISATION DES TERRES, CHANGEMENTS D'AFFECTATION DES TERRES ET FORESTERIE 143
2.10.1. Périmètre et description du secteur 143
2.10.2. Méthodologie de calcul des émissions 144
2.11. EMISSIONS NATURELLES – NON INCLUS DANS LE TOTAL 147
ANNEXE 1 : LISTE DES ACTIVITES PRISES EN COMPTE 148
ANNEXE 2 : LISTE DES CATEGORIES D'ENERGIE 156
ANNEXE 3 : LISTE DES USAGES DE L'ENERGIE 157
ANNEXE 4 : PRINCIPAUX DOCUMENTS METHODOLOGIQUES DE REFERENCE 158
ANNEXE 5 : LISTE DES ACRONYMES 159

INTRODUCTION

Les inventaires territoriaux des émissions et des consommations d'énergie développés par ATMO Grand Est sont réalisés **simultanément**.

Les éléments méthodologiques utilisés proviennent en grande majorité des travaux animés conjointement par la Fédération Atmo France, le CITEPA et l'INERIS dans le cadre du Pôle de Coordination national des Inventaires Territoriaux (PCIT) piloté par la Direction Générale de l'Energie et du Climat du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et publiés dans le **Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux**[1]. Celui-ci est un guide technique complexe visant à préconiser des méthodologies pour l'élaboration d'inventaires d'émissions de polluants et de gaz à effet de serre au niveau du territoire. Les éléments présentés ici proviennent de la deuxième version du guide (version juin 2018), validé par le Ministère de la Transition écologique et solidaire. Cette version n°2 est une mise à jour du premier guide publié en novembre 2012. Il vient remplacer les méthodologies et données préconisées dans cette ancienne version et inclut en complément un chapitre transversal relatif à l'élaboration d'un inventaire territorial de consommations d'énergie. A noter qu'une nouvelle mise à jour est en cours (3ème édition attendue pour fin 2026 / début 2027 pour les secteurs routier, résidentiel et tertiaire).

L'exercice d'élaboration d'un inventaire territorial fait appel à de très nombreuses données et méthodes plus ou moins spécifiques, qui sont revues chaque année selon les dernières données disponibles aux résolutions spatiales et temporelles considérées.

Les éléments méthodologiques pouvant évoluer chaque année, les données disponibles sur le site de l'Observatoire **annulent et remplacent toutes les données extraites ou fournies antérieurement.** Les données actuellement publiées sur le site de l'Observatoire sont issues de l'application de la **méthodologie V2026** détaillée dans le présent document, **sur toute la série historique**. Cette contrainte est primordiale pour pouvoir analyser correctement les évolutions annuelles des indicateurs air-climat-énergie produits.

[1] *https://www.lcsqa.org/fr/rapport/guide-methodologique-pour-lelaboration-des-inventaires-territoriaux-des-emissions*

1. ELEMENTS METHODOLOGIQUES GENERAUX

1.1. TERRITOIRE CONSIDERE ET RESOLUTION SPATIALE

L'inventaire développé dans le cadre du présent projet couvre les limites géographiques de la Région Grand Est [2]. La résolution spatiale la plus fine de l'inventaire est la commune ou l'Ilot Regroupé pour l'Information Statistique (IRIS) dans le cas des communes les plus peuplées (> 10 000 habitants).

Pour certains secteurs d'activité, les données sont directement produites à l'échelle des établissements (codes SIRET ou codes UAI pour les établissements scolaires), routes ou tronçons ferroviaires. Ces données sont ensuite rattachées à chaque commune ou IRIS concerné.

1.2. ANNEES CONSIDEREES

Les années de référence disponibles sont 1990, 2005, 2010, 2012 et 2014 à 2024 pour les données de consommations d'énergie, d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques.

En raison de la disponibilité des données de coûts de l'énergie, les données relatives aux factures énergétiques sont quant à elles disponibles pour les années 2017 à 2024.

A noter que depuis 2026, ATMO Grand Est diffuse en complément un inventaire provisoire couvrant l'année N-1, en l'occurrence 2025 cette année. Cet inventaire permet de disposer rapidement d'une estimation cohérente des principales évolutions territoriales afin de répondre aux besoins de suivi des politiques publiques et des demandes des partenaires, tout en conservant la compatibilité avec l'inventaire consolidé qui sera produit ultérieurement. La méthodologie relative à cet inventaire provisoire fait l'objet d'un rapport dédié, également disponible sur le site de l'Observatoire.

1.3. CONSOMMATIONS D'ENERGIE

1.3.1. Du national au territorial, un exercice complexe

Le bilan national de l'énergie est élaboré en France par le Service de la Donnée et des Etudes Statistiques (SDES) du Ministère de la Transition écologique et solidaire. Il transmet à Eurostat et à l'Agence Internationale de l'énergie (AIE) les données qui serviront notamment à suivre la réalisation des objectifs chiffrés définis au niveau international. Pour ce faire, il réalise lui-même des enquêtes, dispose d'accès aux informations administratives et utilise des informations professionnelles ou privées. Il travaille les résultats pour les rendre conformes aux consignes internationales et aux normes de la statistique publique.

Ainsi, lorsque le CITEPA réalise chaque année l'inventaire national des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre, mission déléguée par le Ministère et encadrée règlementairement par l'arrêté du 24 août 2011 relatif au Système National d'Inventaires d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère (SNIEBA), l'un des critères de vérification des consommations d'énergie est la cohérence d'ensemble avec le bilan énergétique national. Cette cohérence est recherchée globalement, mais aussi pour certains secteurs selon le détail disponible dans les données de référence.

[2] Dans le cas où un EPCI serait composé de communes appartenant à plusieurs régions distinctes, seules les données des communes situées sur le territoire de la région Grand Est sont prises en compte. Nous vous invitons à vous rapprocher de nos collègues des régions limitrophes en cas de besoin.

Au niveau régional, plusieurs organismes produisent des chiffres régionalisés de consommations d'énergie par le biais d'enquêtes statistiques, le plus souvent pour un secteur donné ou une énergie donnée.

En particulier le SDES, qui, face à la demande croissante de statistiques régionales globales, produit et met à disposition des données régionales de production et de consommation finale d'énergie[3], pour l'ensemble des secteurs, filières et énergies. Cependant, cet exercice comporte plusieurs obstacles (certaines données ne sont pas publiées pour cause de secret statistique, impossibilité de régionaliser certaines données, périmètres différents du bilan énergétique national, etc.) qui dégradent la qualité des statistiques régionalisées mises à disposition. Malgré cela, les statistiques régionales publiées par le SDES restent précieuses et très largement utilisées à des fins de comparaison voire de bouclage.

Face à ce constat, l'inventaire d'ATMO Grand Est étudie secteur par secteur et énergie par énergie les différentes données et enquêtes fournissant des chiffres régionaux et infra-régionaux.

L'inventaire énergétique doit en effet pouvoir indiquer la consommation d'énergie des secteurs résidentiel, tertiaire, industriel, agricole et du transport, avec une ventilation par filière énergétique et par usage. Pour ce faire, sont disponibles des enquêtes :

- de ventes auprès des producteurs/fournisseurs d'énergie
- des consommations auprès des consommateurs
- sur les livraisons (produits pétroliers)

Ce qui rend la tâche complexe, ce sont les différences qui existent entre ces enquêtes en termes de périmètre d'étude (délimitation des secteurs d'activité économiques), d'exhaustivité (résolution spatiale), de pérennité, de cohérence dans le temps, etc. Tout le travail consiste donc à étudier les champs d'enquête dans le détail, afin d'articuler les données pour les faire correspondre avec les périmètres sectoriels des inventaires d'ATMO Grand Est. Le tout en assurant une cohérence globale avec les bilans nationaux de l'énergie, et la règlementation concernant le format de restitution des plans climat air énergie territoriaux (PCAET).

Le tableau ci-dessous recense les principales sources de données utilisées pour réaliser le bouclage énergétique sectoriel.

SOURCES	PRODUCTEUR	SECTEURS CONCERNES	ENERGIES	UNITE ENQUETEE
Données locales de l'énergie LTECV : maille IRIS et adresses	SDES	Tous	Electricité et Gaz naturel	Opérateurs d'énergie
Données locales de l'énergie LTECV : maille IRIS	SDES	Tous	Chaleur	Opérateurs des réseaux de chaleur
Données locales de l'énergie LTECV : maille départementale	SDES, CPDP	Tous	Produits pétroliers	Livraisons départementales
Enquête Annuelle sur les Consommations d'Energie dans l'Industrie (EACEI)	INSEE/SSP	Industrie	Toutes	Etablissement industriel
Enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid	SNCU	Résidentiel, tertiaire, industrie, branche énergie	Toutes	Réseau de chaleur ou de froid

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

SOURCES	PRODUCTEUR	SECTEURS CONCERNES	ENERGIES	UNITE ENQUETEE
Consommations déclarées dans le registre des émissions polluantes (BDREP)	Exploitants, DGPR	Industrie, branche énergie, tertiaire	Toutes	Installations industrielles
Données régionales de consommations d'énergie du résidentiel et du tertiaire	CEREN	Résidentiel, tertiaire	Toutes	Ménage, Etablissement tertiaire par branche
Réseau d'Information comptable agricole (RICA)	SSP	Agriculture	Toutes	Exploitation agricole
Statistiques régionales de consommations et production d'énergie	SDES	Tous	Toutes	Fonction des différents secteurs
Liste de chaufferies bois et principales caractéristiques	FIBOIS, ADEME, REGION, ALE08	Tous	Bois	Chaufferie bois
Bilan électrique régional, statistiques de consommations	RTE	Tous	Electricité	Opérateurs d'énergie
Liste des clients raccordés aux réseaux de transport d'énergie	RTE et GRT Gaz	Industrie, branche énergie	Electricité et Gaz naturel	Etablissements industriels

Tableau 1 : Principales sources de données utilisées pour réaliser le bouclage énergétique sectoriel

1.3.2. Données locales d'énergie : données disponibles

L'article 179 de la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) et ses décrets d'application facilitent l'accès aux données provenant des systèmes de comptage des gestionnaires de réseaux de distribution et de transport d'énergies et des opérateurs commercialisant des produits pétroliers (compagnies pétrolières, grandes et moyennes surfaces, etc.). Ces données concernent la consommation d'énergies (électricité, gaz naturel, produits pétroliers, chaleur et froid).

Le service de la donnée et des études statistiques (SDES) du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire met à disposition du public les données énergétiques, selon un format défini par arrêté daté de juillet 2016. Ces données sont téléchargeables gratuitement[4].

La prise en compte de ces données locales de l'énergie a constitué une amélioration qui permet d'affiner sensiblement la qualité des résultats de l'inventaire énergétique territorial d'ATMO Grand Est.

<u>Électricité et Gaz naturel</u>

Les données concernent les consommations et les points de livraison répartis en cinq secteurs (agriculture, industrie, tertiaire, résidentiel et non affecté), à la maille géographique de l'adresse, de l'IRIS (ilot regroupé pour l'information statistique correspondant à environ 2000 habitants), de la commune, de l'EPCI ou de la région suivant les cas. Les données à l'adresse sont disponibles seulement pour certains opérateurs, pour les millésimes 2018 à 2024,

<u>Produits pétroliers</u>

Les données concernent :

- la répartition par région et département du total des ventes de super plombé, supercarburants, gazole routier, gazole non routier, fioul domestique et fiouls lourds ;

[4] *https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-locales-de-consommation-denergie?rubrique=&dossier=189*

- la répartition par région des ventes de gaz de pétrole liquéfié (i.e.. butane-propane) ;

- les ventes de carburéacteur en France métropolitaine.

Chaleur et froid

Les données concernent, pour chaque réseau, la puissance installée et la production annuelle de chaleur ou de froid, selon les différentes filières de production (gaz naturel, fioul domestique, charbon, biomasse, UIOM, etc.). Sont également fournies les livraisons totales annuelles de chaleur ou de froid par secteur d'activité et par IRIS, ainsi que le nombre total de points de livraison correspondant. Depuis le millésime 2020, pour certains réseaux de chaleur, la chaleur est également fournie par point de livraison à l'adresse.

1.3.3. Méthodologie de bouclage des consommations énergétiques

Le bouclage des consommations d'énergie dans l'inventaire d'ATMO Grand Est se réalise à plusieurs niveaux en fonction des énergies et des secteurs considérés. Pour chaque secteur, un premier bouclage est réalisé à la maille régionale : les consommations d'énergie calculées selon les modèles de calculs sont ensuite corrigées en réalisant un « produit en croix » pour faire en sorte de retomber sur les données régionales de référence pour le combustible concerné dans le secteur donné.

Une fois l'ensemble des secteurs estimés, un second bouclage énergétique est réalisé à l'échelle des intercommunalités (EPCI) et des secteurs, à partir des données locales de l'énergie disponibles pour le gaz et l'électricité.

1.3.3.1. Cas du gaz naturel et de l'électricité : utilisations des données locales à l'EPCI

Pour les raisons évoquées plus haut et notamment le caractère lacunaire des données avant le millésime 2020 et le manque de transparence sur les périmètres sectoriels exacts des consommations fournies, il n'a pas été possible d'utiliser les données sectorisées telles que fournies directement par le SDES. La cohérence des données sur l'historique n'est pas systématiquement assurée, et plus particulièrement entre les millésimes 2010-2017 et 2018-2024, à cause d'un changement méthodologique lié au format de rapportage : avant 2018 le secteur résidentiel correspondait à l'ensemble des petites puissances et intégrait donc également des « petits professionnels » agricoles, tertiaires ou industriels, alors qu'à partir du millésime 2018, 2019 ou 2020 en fonction des opérateurs, les codes d'activité NAF des clients sont utilisés pour la définition des secteurs. Par ailleurs, certaines communes ont changé d'opérateurs entre 2 années, notamment pour l'électricité, ce qui induit également une incohérence dans l'historique

Cela peut se traduire localement, par de grandes variations sur un secteur donné entre deux années. Par exemple la consommation de gaz naturel d'une chaufferie alimentant un réseau de chaleur peut être prise en compte dans le résidentiel une année, dans le tertiaire l'année suivante, voir même dans l'industrie l'année d'après (NAF 35). De plus, les données proviennent de différents opérateurs d'énergie selon le territoire, ce qui peut entraîner une hétérogénéité sur le Grand Est.

Ainsi, afin d'améliorer la cohérence des données, la méthodologie générale utilisée par ATMO Grand Est consiste à :

1. soustraire des données locales par EPCI et secteur l'ensemble des consommations territoriales connues de manière précise (et consolidées sur l'historique) :
    - consommations des industriels déclarant dans la BDREP,
    - consommations des réseaux de chaleur,
    - consommations des principaux sites identifiés à l'adresse dans les données LTECV,
    - consommations de l'éclairage public,
    - consommations d'électricité du trafic ferroviaire et des tramways

2. Resectoriser le solde obtenu par secteur et EPCI en se basant sur une année de référence (qui peut varier selon l'opérateur qui fournit les données).
3. Boucler le solde obtenu selon la donnée régionale de référence (moins les consommations connues) : les consommations calculées pour les établissements de la base SIRENE à partir des effectifs salariés qui n'ont pas encore pu être identifiés dans les données à l'adresse, les consommations des bâtiments résidentiels calculés à partir du détail logement de l'INSEE, et les consommations des bâtiments agricoles calculés à partir des surfaces des bâtiments BDTOPO seront ensuite bouclées (corrigées) pour correspondre à ce solde de référence.

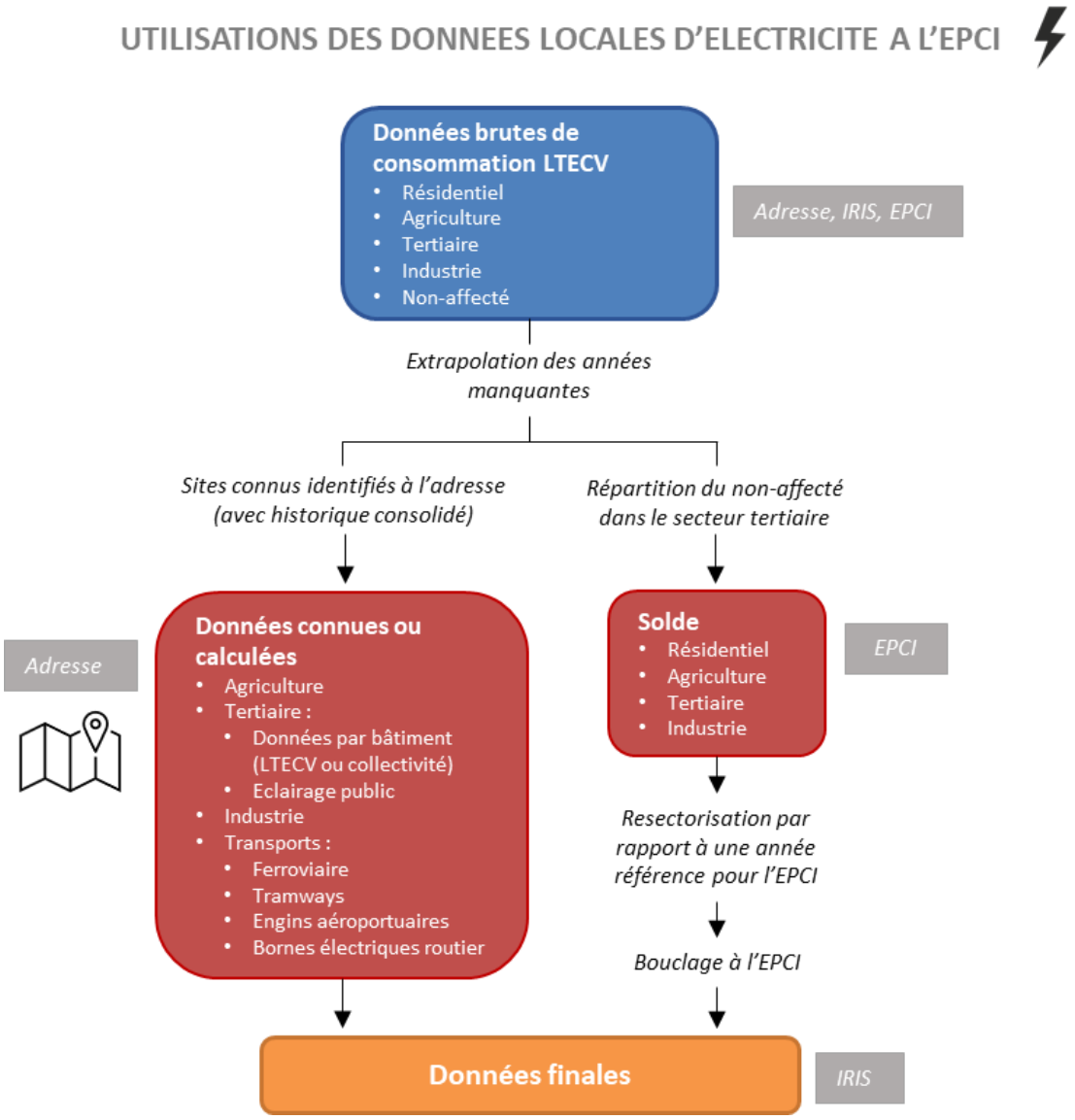

Figure 1 : Utilisations des données locales d'électricité à l'EPCI

Pour l'électricité, 861 adresses ont été identifiés grâce aux données LTECV.

Sur les 28 opérateurs de réseaux électriques du Grand Est existants en 2024 (il y en avait 35 en 2010), seuls les 4 principaux (représentant environ 96% des consommations d'électricité du Grand Est) ont publié des données à l'adresse pour les millésimes allant de 2018 à 2024 :

- RTE (2018 à 2024) : toutes les adresses ont été prises en compte de manière spécifique (104 adresses en 2024), avec des consommations allant jusqu'à 480 000 MWh

- Enedis (2018 à 2024) : 373 sites ont été pris en compte à l'adresse, avec des consommations 2024 allant de 47 à 166 000 MWh
- Strasbourg Electricité Réseaux (2018 à 2024) : 268 sites ont été pris en compte à l'adresse avec des consommations 2024 allant de 22 à 226 000 MWh.
- Réséda (2018-2024) : 65 sites ont été pris en compte à l'adresse, avec des consommations 2024 allant de 225 à 160 000 MWh

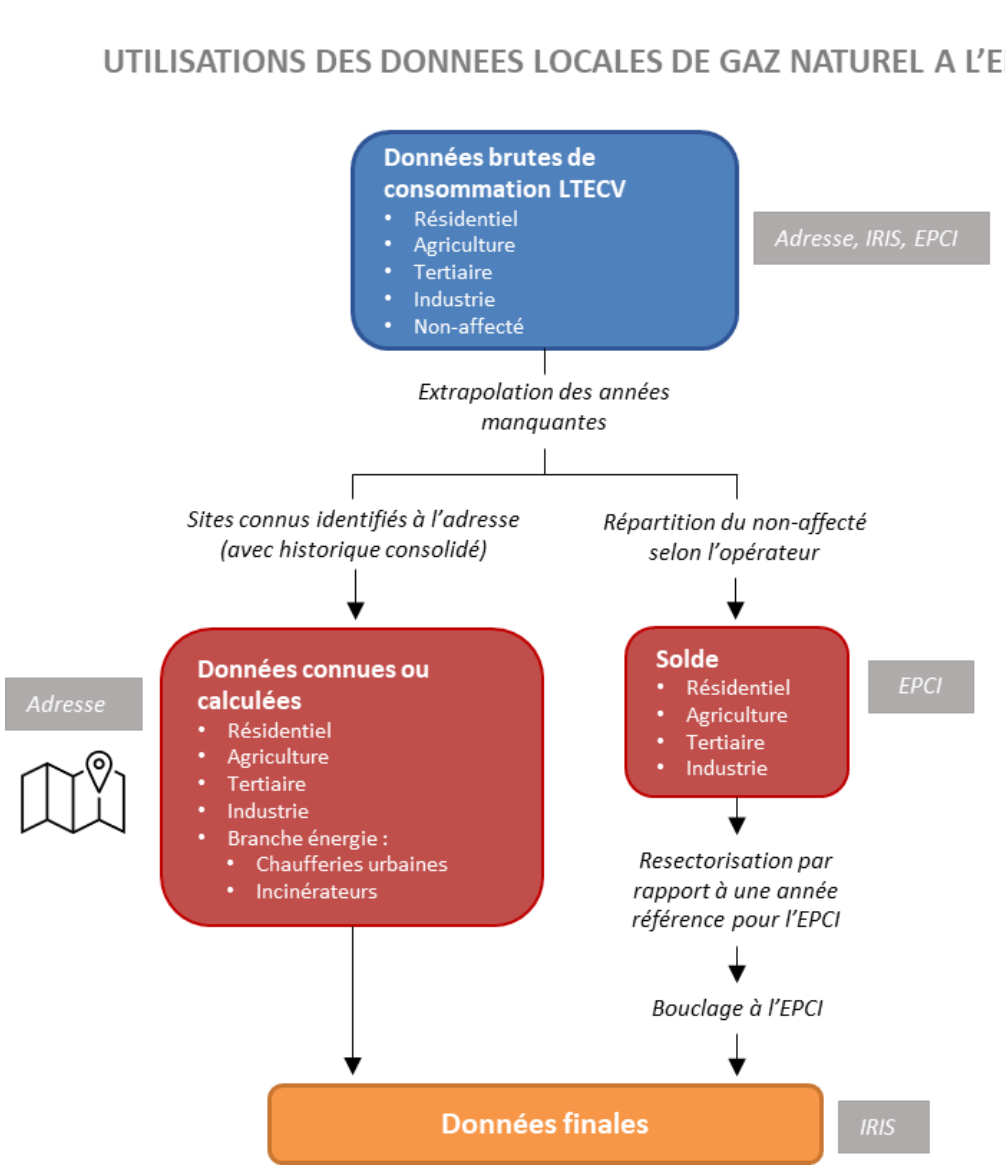

Figure 2 : Utilisations des données locales de gaz naturel à l'EPCI

Pour le gaz naturel, 546 sites ont été identifiés grâce aux données LTECV en 2024.

Pour deux opérateurs de gaz naturel, Veolia eau et Vialis, correspondant respectivement aux EPCI de la CA Saint-Louis Agglomération et la CA Colmar Agglomération, la même méthode est utilisée mais en regroupant les secteurs résidentiel et agriculture d'un côté et les secteurs tertiaire, industrie et non-affecté de l'autre. En effet, les données brutes de consommation de ces deux territoires présentent beaucoup d'incohérences sur l'historique, qui sont difficiles à corriger à fine échelle.

Les graphiques suivants indiquent la proportion de données connues ou calculées qui ne sont pas bouclées dans l'inventaire, c'est-à-dire pour lesquelles la valeur connue à l'adresse est considérée comme fiable et ne sera pas recalculée.

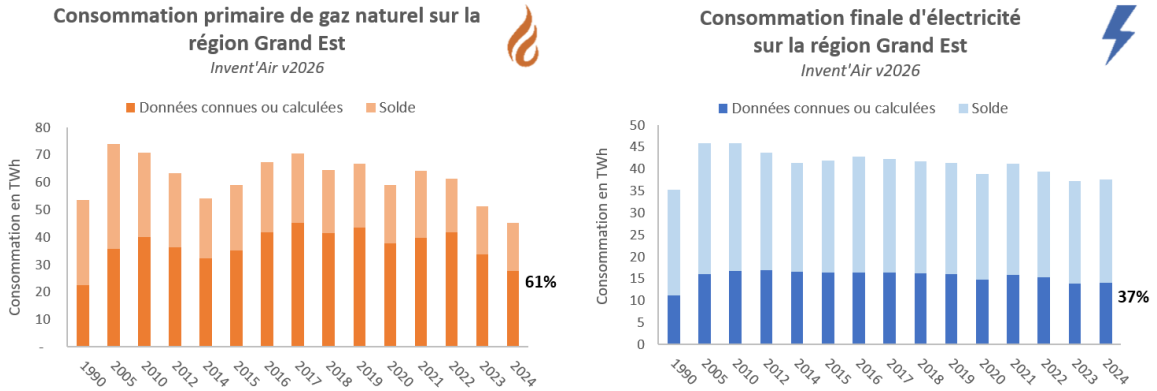

Figure 3: Proportion de données connues ou calculées par rapport au total des consommations de gaz et d'électricité dans l'inventaire V2026

Ce « bouclage » au niveau de l'EPCI a été préféré au bouclage communal car :

- les consommations d'énergie sont fournies par point de livraison, or un point de livraison peut se situer sur la commune limitrophe de l'emplacement réel de l'établissement consommateur
- cela limite l'ampleur des ajustements sectoriels
- les diagnostics PCAET réglementaires concernent l'échelle EPCI

1.3.3.2. Cas du bois-énergie

- <u>Secteur résidentiel</u> :

Dans le cadre du projet transfrontalier Atmo VISION, une enquête bois a été réalisée à l'échelle du Grand Est. 3 750 ménages ont été interrogés sur leurs appareils de chauffage et leurs consommations de bois-énergie. L'intégration des résultats de cette enquête permet d'affiner l'inventaire d'ATMO Grand Est, en améliorant la connaissance du parc d'appareil bois existant, et sa répartition par typologie de logements et de ménages. Les consommations estimées à partir de ces résultats sont conservées pour les résidences principales de type maison. Concernant les résidences secondaires et les logements collectifs en résidences principales, au vu de l'incertitude sur les statistiques régionalisées du SDES, ce sont les consommations estimées à partir des coefficients unitaires du CEREN qui sont prises en compte.

Les nouvelles méthodologies de calcul et les résultats liés à ces consommations de bois-énergie ont été validés par la Cellule Biomasse élargie du Grand Est, composée de la DREAL, la DRAAF, l'ADEME, la Région Grand Est et FIBOIS Grand Est.

- <u>Autres secteurs</u> :

Plusieurs sources en Grand Est fournissent des listings d'installations consommant du bois-énergie (données industrielles, FIBOIS Grand Est, ADEME, Région, DREAL, ALE08, etc.).

Ces installations sont examinées au cas par cas (année de mise en service, localisation, puissance installée, type de bois brûlé, consommation réelle ou théorique, etc.) et compilées de manière à s'affranchir des

éventuels doublons et pouvoir les intégrer dans les secteurs correspondants de l'inventaire (selon code NAF, installation individuelle ou collective, etc.).

Ce fichier compilé fait partie des « fichiers clés » de l'inventaire.

1.3.3.3. Cas des autres énergies (produits pétroliers, combustibles minéraux solides, etc.)

Pour les autres énergies, lorsque la valeur régionale ou départementale de consommation d'énergie est identifiée, il s'agit ensuite de faire le point sur les consommations connues grâce à d'autres enquêtes (en grande majorité dans les informations fournies par les industriels) et de les soustraire à ce total régional. Le solde est ensuite ventilé sur le reste des établissements par le biais de variables de répartition (nombre de salariés par exemple).

La mise en œuvre d'un bouclage énergétique est une étape indispensable afin de s'assurer de la cohérence du calcul à l'échelle régionale avec les statistiques officielles disponibles (mais également de la cohérence avec le bilan national).

Même si la recherche d'un bouclage exact n'est pas nécessairement justifiée dans toutes les circonstances, une comparaison doit au minimum être faite. Par exemple, dans le cas du trafic routier, les consommations calculées peuvent être comparées aux ventes régionales ou départementales de carburant. Des écarts importants peuvent alors provenir d'une influence frontalière importante (comme c'est le cas pour le Grand Est) ou dans le cas de revendeurs implantés sur un département mais revendant une partie de leur carburant sur un autre département.

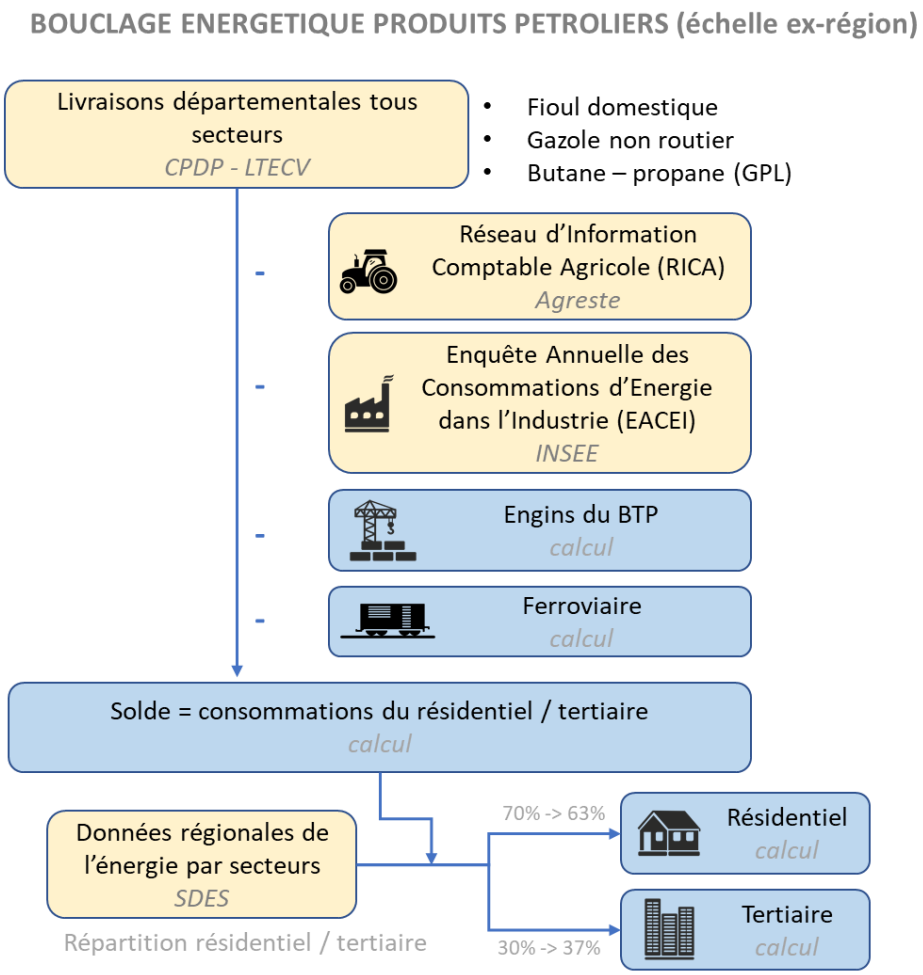

Figure 4 : méthodologie suivie pour le bouclage des consommations de produits pétroliers

1.3.4. Consommations d'énergie : définitions des données disponibles

1.3.4.1. Facteurs de conversion énergétiques

1 tep PCI = 41,868 GJ = 11 630 kWh PCI

Energie	Unité physique	Gigajoules (GJ) (PCI)
Charbon		
Houille	1 t	26
Coke de houille	1 t	28
Agglomérés et briquettes de lignite	1 t	32
Lignite et produits de récupération	1 t	17
Produits pétroliers		
Gazole / fioul domestique	1 t	42,6
GPL	1 t	46
Essence moteur et carburéacteur	1 t	44
Fioul lourd	1 t	40
Coke de pétrole	1 t	32
Electricité		
Production d'origine nucléaire	1 MWh	3,6
Production d'origine géothermique	1 MWh	3,6
Autres types de production, consommation	1 MWh	3,6
Bois	1 stère	6,17
Gaz naturel et industriel	1 MWh PCS	3,24

Tableau 2 : équivalences énergétiques

Sources : Bilan énergétique de la France pour 2017, février 2019 - Commissariat Général au Développement Durable, Service de la donnée et des études statistiques ; Guide Ominea 15e édition, mai 2018 – CITEPA ; Manuel sur les statistiques de l'énergie, 2005 – OCDE, Agence internationale de l'énergie et Eurostat

1.3.4.2. Energie finale

A partir de l'inventaire territorial des consommations d'énergie, il est possible de disposer de la :

- Consommation énergétique finale, qui correspond à l'énergie livrée aux différents secteurs économiques (à l'exclusion de la branche énergie) et utilisée à des fins énergétiques (les usages matière première sont exclus).

- Consommation finale non énergétique, qui correspond à la consommation de combustibles à d'autres fins que la production de chaleur, soit comme matières premières (par exemple pour la fabrication de plastique), soit en vue d'exploiter certaines de leurs propriétés physiques (comme par exemple les lubrifiants, le bitume ou les solvants).

- Consommation d'énergie finale, qui correspond à la somme de la consommation énergétique finale et de la consommation finale non énergétique.

1.3.4.3. Energie primaire

La consommation d'énergie primaire fournie par l'inventaire correspond à la somme de la consommation d'énergie finale et de la consommation des producteurs et des transformateurs d'énergie (branche énergie).

Mais selon le type d'énergie considérée, cette consommation d'énergie primaire se calcule différemment :

- Pour l'électricité, la consommation d'énergie primaire correspond à la consommation d'énergie finale multipliée par le coefficient de conversion 2,58 (ce coefficient de conversion est représentatif du mix électrique français et comprend les consommations d'énergie ayant servi à transformer et acheminer l'électricité, y compris les pertes).

- Pour le chauffage urbain, la consommation d'énergie primaire correspond à l'énergie consommée directement en entrée des chaufferies des réseaux de chaleur urbains (la chaleur livrée est alors uniquement comptabilisée en énergie finale).

- Et pour les autres combustibles (gaz naturel, produits pétroliers, etc.), la consommation d'énergie primaire correspond à la somme de la consommation d'énergie finale et de la consommation des producteurs et des transformateurs d'énergie (branche énergie).

1.3.4.4. Energie « Matière première »

Les consommations d'énergie "Matière première" correspondent à toutes les consommations d'énergie utilisée à des fins non énergétiques comme par exemple le gaz naturel utilisé comme matière première dans l'industrie chimique.

1.3.4.5. Energie « Hors bilan »

Les consommations d'énergie hors bilan correspondent à toutes les consommations d'énergie qui servent à produire de l'électricité en région Grand Est. Elles sont rapportées à part afin de ne pas créer de double-compte avec la consommation d'énergie primaire pour l'électricité, qui elle est représentative du mix français.

1.3.4.6. Correction climatique

Les données de consommations énergétiques peuvent être corrigées du climat (climat normal) ou non (climat réel). Un calcul à climat normal peut, en effet, être pertinent afin de dégager des tendances annuelles décorrélées du climat. Le principe de calcul consiste à admettre que la consommation de chauffage et de climatisation est fonction des températures de l'année. Les consommations d'énergie liées aux autres usages ne sont pas sensibles au climat.

Ainsi, les usages de l'énergie étant distingués dans l'inventaire Grand Est, celui-ci permet de fournir également la consommation corrigée des variations climatiques, qui correspond donc à une estimation de la consommation à climat constant (climat moyen estimé sur les trente dernières années).

Depuis la version v2023 la correction climatique est calculée à partir de la moyenne des degrés jour unifiés sur la période 1991 à 2020.

Attention cependant, le calcul des émissions annuelles se fait toujours uniquement à climat réel.

1.3.5. Catégories d'énergie

Il est nécessaire de différencier plus finement les combustibles pour améliorer la précision de l'inventaire. A titre d'exemple, les « produits pétroliers » constituent un ensemble trop agrégé pour permettre une estimation des différentes substances rejetées dans l'atmosphère (distinction diesel /essence par exemple) ou pour des études spécifiques sur les consommations des logements (pour évaluer la précarité énergétique par exemple).

La nomenclature de référence permettant d'affiner les activités émettrices en distinguant les combustibles utilisés est la NAPFUE (Nomenclature for Air Pollution of FUEls). Elle comporte une soixantaine de types de combustibles différents mais a également fait l'objet d'extensions par le CITEPA pour tenir compte de certains produits non initialement inclus (NAPFUEc), comme par exemple les déchets de substitution. Chaque combustible est identifié par un numéro qui lui est propre.

La NAPFUE étant un référentiel dédié au calcul d'émissions directes, deux catégories ont été ajoutées pour disposer de l'intégralité des consommations pour l'inventaire : l'électricité ainsi que la chaleur et le froid issus de réseau.

L'inventaire sur le territoire du Grand Est fournit ainsi des consommations d'énergie réparties en 8 catégories décrites dans le tableau en annexe 2.

1.3.6. Usages de l'énergie

Afin de pouvoir étudier les évolutions de consommations de manière spécifique dans certains secteurs comme le résidentiel, le tertiaire ou les transports, ATMO Grand Est s'est efforcé de différencier les usages qui sont faits de l'énergie (par exemple chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, production d'électricité, etc.).

Ce niveau de détail permet ainsi d'avoir une vision, pour chaque usage énergétique, des consommations d'énergie et des émissions de polluants ou de GES associées.

Les usages définis dans l'inventaire sont spécifiques à chaque secteur. L'ensemble des usages présents dans l'inventaire d'ATMO Grand Est est présenté en annexe 3 de ce document.

1.4. POLLUANTS ET GES CONSIDERES

L'inventaire développé par ATMO Grand Est traite de la qualité de l'air et du climat en termes d'émissions et non de concentrations.

Ces **émissions** sont exprimées le plus souvent en kilogrammes ou tonnes par an (kg/an ou t/an). Elles reflètent les quantités de polluants rejetées directement par les différentes activités du territoire. L'inventaire porte ainsi sur des émissions directes (qui sont émises directement sur le territoire : scope 1). En complément, il distingue également pour les gaz à effet de serre les émissions indirectes liées aux consommations d'électricité et de chaleur (émissions liées à la production et la distribution de chaleur et d'électricité, qu'elle soit localisée ou non sur le territoire : scope 2).

Contrairement aux émissions, les **concentrations** correspondent aux données mesurées par les stations et campagnes de mesure et modélisées sous forme cartographique (modélisations urbaines ou régionale, prévision). Elles sont exprimées en masse par volume d'air (ex : µg/m^3). Elles caractérisent la qualité de l'air respirée par la population. Elles dépendent ainsi des conditions météorologiques et des transformations photochimiques des polluants (accumulation, dispersion, import, transformation et création de polluants secondaires tels que l'ozone ou les particules de nitrates d'ammonium, etc.)

Les polluants et substances pris en compte dans l'inventaire des émissions d'ATMO Grand Est sont classés ci-dessous par catégorie :

- **Acidification, eutrophisation et pollution photochimique**

Polluants du format "ATMO GE"	Nom complet
SO_2	Dioxyde de soufre
NO_x	Oxydes d'azote
NO_2	Dioxyde d'azote
NH_3	Ammoniac
CO	Monoxyde de carbone
COVNM	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

Tableau 3 : Liste des polluants acidification, eutrophisation et pollution photochimique pris en compte

- **Particules**

Polluants du format "ATMO GE"	Nom complet
TSP	Particules totales
PM10	Particules (diamètre <10 µm)
PM2,5	Particules fines (diamètre <2.5 µm)
PM1	Particules fines (diamètre <1 µm)
BC	Carbone Suie - Black Carbon

Tableau 4 : Liste des particules prises en compte

- **Gaz à effet de serre**

Les gaz à effet de serre inventoriés sont les sept gaz à effet de serre pris en compte dans le cadre du protocole de Kyoto : dioxyde de carbone (CO_2), méthane (CH_4), protoxyde d'azote (N_2O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF_6) et le trifluorure d'azote (NF_3).

Afin de déterminer l'impact relatif de chacun de ces gaz sur le changement climatique, les émissions sont exprimées en pouvoir de réchauffement global (PRG). Le PRG total est calculé au moyen des PRG respectifs de chacune des substances, exprimés en équivalent CO_2.

Polluants du format "ATMO GE"	Nom complet	PRG_{100} 1995 *(source : IPCC 1995)*	PRG_{100} 2007 *(source : IPCC 2007)*	PRG_{100} 2013 *(source : IPCC 2013)*	PRG_{100} 2021 *(source : IPCC 2021)*
CO_2	Dioxyde de carbone (hors biomasse et indirect)	1	1	1	1
CO_2 bio	Dioxyde de carbone issu de la biomasse	Les émissions de CO_2 liées à la biomasse sont calculées mais rapportées séparément du PRG total			
CO_2 indirect	Dioxyde de carbone indirect (scope 2)	1	1	1	1
		Les émissions de CO_2 indirectes sont calculées et rapportées uniquement dans le PRG total du format PCAET (voir Figure 5)			
CH_4	Méthane	21	25	28	27,9
N_2O	Protoxyde d'azote	310	298	265	273
HFC-23	Hydrofluorocarbure-23	11 700	14 800	12 400	14 600
HFC-32	Hydrofluorocarbure-32	650	675	677	771
HFC-125	Hydrofluorocarbure-125	2 800	3 500	3 170	3 740
HFC-134a	Hydrofluorocarbure-134a	1 300	1 430	1 300	1 530
HFC-143a	Hydrofluorocarbure-143a	3 800	4 470	4 800	5 810
HFC-152a	Hydrofluorocarbure-152a	140	124	138	164
HFC-227ea	Hydrofluorocarbure-227ea	2 900	3 220	3 350	3 600
HFC-245fa	Hydrofluorocarbure-245fa	950	1 030	858	962
HFC-365mfc	Hydrofluorocarbure-365mfc	890	794	804	914
PFC-116	Perfluorocarbure-116	9 200	12 200	11 100	12 400
SF_6	Hexafluorure de soufre	23 900	22 800	23 500	25 200
NF_3	Trifluorure d'azote			16 100	17 400

Tableau 5 : Liste des gaz à effet de serre pris en compte

Dans la méthode mise en œuvre par ATMO Grand Est, le calcul du PRG est réalisé en fin d'inventaire quel que soit le coefficient choisi. Ce calcul s'adapte ainsi à une évolution de ces coefficients. Par exemple, dans le cadre de la mise à jour V2024 de l'Invent'Air d'ATMO Grand Est, les PRG de référence utilisés pour le format de rapportage SECTEN sont ceux de 2013 (en adéquation avec l'inventaire SECTEN du CITEPA), et les PRG de référence utilisés pour le format de rapportage PCAET deviennent maintenant ceux de 2021 (dernière référence disponible).

- **Polluants organiques persistants (POP) et autres polluants**

Polluants	Nom complet		
PCDD/F	Dioxines et furannes		
HAP4	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (4 espèces ci-dessous)		
BaP	Benzo(a)pyrène	**HAP 4**	**HAP 8**
BbF	Benzo(b)fluoranthène		
BkF	Benzo(k)fluoranthène		
IcdP / IndPy	Indéno(1,2,3cd)pyrène		
BaA	Benzo(a)antracène		
BghiPe	Benzo(g,h,i)pérylène		
DahA / BahA	Dibenzo(ah)antracène		
Fluoranthene	Fluoranthène		
HAP8	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (8 espèces ci-avant))		
BjF	Benzo(j)fluoranthène		
C_6H_6	Benzène		
PCB	Polychlorobiphényles		
HCB	Hexachlorobenzène		
Butadiène	Buta-1,3-diene (C_4H_6)		
HCHO	Formaldéhyde		
Styr	Styrène		
Tol	Toluène		
Xyl	Xylène		
H2S	Sulfur d'hydrogène		
Acryl	Acrylonitrile		
Trichloroéthane	Trichloroéthane		
Trichloréthylène	Trichloréthylène		
Napht	Naphtalène		

Tableau 6 : Liste des polluants organiques persistants (POP) pris en compte

- **Métaux lourds**

Polluants	Nom complet
As	Arsenic
Cd	Cadmium
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
Hg	Mercure
Ni	Nickel
Pb	Plomb
Se	Sélénium
Zn	Zinc
V	Vanadium
Cob	Cobalt
Mn	Manganèse
Sb	Antimoine

Tableau 7 : Liste des métaux lourds pris en compte

1.5. REFERENTIELS D'ELABORATION DE L'INVENTAIRE

La nomenclature communément adoptée pour recenser les sources d'émissions est la **nomenclature SNAP** (Selected Nomenclature for Air Pollution) qui est issue des travaux du projet européen CORINAIR. Celle-ci a évolué au cours du temps, en particulier pour intégrer les sources relatives aux particules. La version **SNAP97c adaptée par le CITEPA** et complétée dans le cadre des travaux menés pour la mise à jour du guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (version n°2 juin 2018), est utilisée dans l'inventaire d'ATMO Grand Est.

Chaque activité à l'origine d'émissions (et de consommations d'énergie) est identifiée par un code SNAP. Ces codes sont structurés en 3 niveaux. Le niveau 1 intègre 11 catégories listées ci-dessous :

SNAP niveau 1	Nom complet
01	Combustion dans les industries de l'énergie et de la transformation de l'énergie
02	Combustion hors industrie
03	Combustion dans l'industrie manufacturière
04	Procédés de production
05	Extraction et distribution de combustibles fossiles/énergie géothermique
06	Utilisation de solvants et autres produits
07	Transports routiers
08	Autres sources mobiles et machines
09	Traitement et élimination des déchets
10	Agriculture et sylviculture
11	Autres sources et puits (biotique, UTCATF)

Tableau 8 : Nomenclature SNAP de niveau 1

Le 2ème niveau intègre plus de 80 catégories, tandis que le 3ème niveau permet de recenser plus de 500 activités. Voici ci-dessous un exemple de la déclinaison de la SNAP production d'électricité (niveau 2) et des activités qui y sont intégrées :

Niveau 1

- SNAP 01 : Combustion dans les industries de l'énergie et de la transformation de l'énergie

Niveau 2

- SNAP 0101 : Production d'électricité

Niveau 3

- *SNAP 010101 : Chaudières ≥ 300 MW*
- *SNAP 010102 : Chaudières ≥ 50 MW et < 300 MW*
- *SNAP 010103 : Chaudières < 50 MW*
- *SNAP 010104 : Turbines à gaz*
- *SNAP 010105 : Moteurs fixes*
- *SNAP 010106 : Autres équipements (incinération de déchets domestiques avec récupération d'énergie)*

Tableau 9 : Nomenclature SNAP de niveaux 1, 2 et 3 relatifs à la production d'électricité

L'ensemble des 500 activités SNAP de niveau 3 ne sont pas présentes sur le territoire du Grand Est. Certaines activités très spécifiques concernent uniquement un ou plusieurs sites en France ou en Europe (exemple des grands ports maritimes, des usines de production très spécifique dans un domaine de la chimie, etc.) : l'inventaire V2025 d'ATMO Grand Est comptabilise les émissions d'environ 370 codes SNAP de niveau 3. L'ensemble de ces codes SNAP et des secteurs dans lesquels ils sont comptabilisés est présenté en annexe.

Cette nomenclature SNAP est orientée « source ». Elle nécessite d'être complétée par une catégorisation sectorielle/économique. En particulier dans le cadre de l'élaboration d'un diagnostic énergétique, et dans le cadre du format de rapportage spécifique aux Plans Climat Energie Territoriaux (PCAET).

En France, la nomenclature statistique officielle pour rendre compte des différentes activités économiques est la nomenclature d'activités française (NAF)[5]. Il existe également une nomenclature d'activité spécifique pour les consommations d'énergie : il s'agit de la **nomenclature d'activités économiques pour l'étude des livraisons et consommations d'énergie (NCE).** Cette nomenclature de l'INSEE est en effet utilisée spécifiquement pour les statistiques liées aux consommations d'énergie et permet de faire le lien avec les secteurs de l'inventaire. Elle se décompose en 53 activités qui sont elles-mêmes basées sur la NAF, via une correspondance[6].

[5] *http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/naf2008/naf2008.htm*

[6] *https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/3364874/irecoeacei16_correspondance_NCE_NAF-1.pdf*

1.6. SOURCES D'EMISSIONS ET FACTEURS D'EMISSIONS

L'inventaire doit être élaboré sur des bases qui garantissent un niveau suffisant vis-à-vis de la couverture des sources et consommateurs : il doit être le plus complet possible.

Les sources prises en compte sont classées en fonction de la nature de l'activité considérée. De manière générale, on distingue :

- les **sources fixes** : elles désignent toutes les sources qui ne peuvent se déplacer. En guise d'exemples, on peut citer une chaudière dans une habitation ou un four de procédé dans une industrie.
- les **sources mobiles** : en opposition avec les sources fixes, il s'agit des différents moyens de transport (routier, aérien, ferroviaire, fluvial et maritime).

Ces différentes sources sont ensuite organisées suivant un format de rapportage, forme dans laquelle les données mesurées ou calculées dans l'inventaire sont traitées, analysées et restituées.

L'estimation de ces émissions, qu'elles soient directes ou indirectes, passe souvent par une estimation des consommations énergétiques, en particulier pour le calcul des émissions de CO_2. Ainsi, l'inventaire fournit également un inventaire des sources d'énergie consommées sur le Grand Est. Les méthodologies d'estimation de ces consommations sont également décrites dans le présent rapport.

La liste détaillée des sources prises en compte dans l'inventaire est fournie en **Annexe 1**. Il est à noter que les codes SNAP listés dans l'Annexe 1 ne suivent pas complètement la nomenclature SNAP97c publiée par le CITEPA. En effet, pour des raisons méthodologiques et afin de pouvoir répondre aux différents formats de rapportage (notamment PCAET) et calculer les émissions indirectes liées à l'énergie (scope 2), des codes SNAP ont été créés par ATMO Grand Est.

L'inventaire prend en compte d'une part toutes **les émissions directes (dites de scope 1)** et d'autre part **les émissions indirectes liées à l'énergie (dites de scope 2)** de sources anthropiques situées sur le territoire du Grand Est.

1.6.1. Emissions directes

L'approche adoptée dans le cadre des inventaires d'émission est une approche dite « orientée source » qui consiste à déterminer et comptabiliser les émissions des procédés mis en œuvre au niveau du site réel d'émission. Ainsi, la quantité d'électricité consommée par un immeuble mais produite dans une centrale à des centaines de kilomètres de l'immeuble donnera lieu à des rejets atmosphériques sur le lieu de production (la centrale) et non pas au niveau de l'immeuble.

Les facteurs d'émission nécessaires au calcul de ces émissions directes sont détaillés dans les différents chapitres sectoriels. Une grande majorité de ces facteurs provient du guide OMINEA et de la base de données activités et facteurs d'émissions OMINEA du CITEPA[7].

[7] *https://www.citepa.org/fr/ominea/*

1.6.2. Emissions de polluants secondaires

Les émissions de polluants secondaires (ozone, nitrate d'ammonium, etc.) sont issues de réactions photochimiques à partir d'émissions primaires ou de molécules déjà présentes dans l'air. L'import de pollution et les conditions physico-chimiques ont une grande influence sur la création de ces polluants secondaires.

L'inventaire d'ATMO Grand Est intègre uniquement des émissions secondaires agricoles de N_2O. Ces émissions de N_2O dites « indirectes » sont comptabilisées dans le bilan (secteur agricole) conformément aux lignes directrices du GIEC. Il n'est pas à confondre avec le terme « indirect » des émissions de GES qui correspond à des émissions délocalisées liées à l'activité du territoire (émissions amont et aval des produits et services).

A la différence des autres polluants secondaires, cette émission secondaire de N_2O est directement liée à des rejets azotés propres aux activités d'élevage et de culture. Deux phénomènes y participent :

- Volatilisation et dépôt d'azote (NH_3) et monoxyde d'azote (NO),
- Lessivage et ruissellement d'azote (N).

1.6.3. Remise en suspension des particules routières

Il s'agit des poussières déposées sur le réseau routier resoulevées par le trafic. Ces émissions sont reportées « hors bilan » car elles représentent un double compte par rapport aux émissions directes du trafic routier. Elles sont cependant prises en compte dans les cadastres d'émission à destination des modèles de qualité de l'air car elles agissent directement sur les concentrations de polluants dans l'air.

1.6.4. Emissions indirectes de GES

Etant donné que l'inventaire développé par ATMO Grand Est inclut également l'estimation des consommations d'énergie territoriales, il permet par conséquence de fournir une estimation des émissions indirectes de GES, dites de scope 2, qui correspondent aux émissions indirectes associées à la consommation d'électricité, de chaleur ou de froid issus des réseaux, nécessaire aux activités du territoire. Ces émissions indirectes de scope 2 doivent notamment être intégrées dans les diagnostics des PCAET.

1.6.4.1. Emissions indirectes de GES liées à la consommation d'électricité

A l'exception des cas d'autoconsommation (c'est-à-dire lorsque l'électricité est consommée directement sur le lieu de production), il est très difficile de faire le lien entre les lieux de production et de consommation d'électricité en raison des fortes variabilités temporelles dans la production et la consommation d'électricité d'une zone géographique, et des fortes interconnexions entre les territoires. Les facteurs d'émissions utilisés sont par conséquent des facteurs nationaux, représentatifs du mix électrique de la France Métropolitaine.

Les facteurs d'émissions utilisés pour les consommations d'électricité proviennent de la Base Carbone©. Ils dépendent des années de référence, des secteurs d'activité et des usages énergétiques (ex : chauffage résidentiel, climatisation tertiaire, industrie base, …). Ces valeurs tiennent compte du mix de production utilisé durant la période de consommation (ex : les pics de consommation, nécessitant la mise en service de centrales d'appoint plus émissives, sont généralement associés aux périodes froides, ce qui conduit à un facteur d'émission lié au chauffage plus élevé que la moyenne).

NB : le reporting règlementaire du format PCAET concerne à ce jour le scope 2 et non le scope 3 : ce sont donc les facteurs d'émissions scope 2 spécifiques à la combustion qui sont pris en compte (i.e. les facteurs d'émissions correspondant aux autres émissions indirectes amont ou aval comme par exemple

l'extraction d'uranium pour les centrales nucléaires ou le recyclage des panneaux photovoltaïques ne sont pas intégrées).

1.6.4.2. Emissions indirectes de GES liées à la consommation de chaleur et de froid

Les réseaux de chaleur et de froid sont des réseaux locaux s'étendant généralement sur une seule commune. Ainsi, pour un territoire donné, le ou les site(s) de production sont clairement identifiables. Par conséquent, ATMO Grand Est applique, réseau par réseau un contenu CO_2 calculé au cas par cas à partir :

- des consommations primaires d'énergie par type d'énergie
- des émissions de CO_2 déclarées dans la BDREP
- des facteurs d'émissions du guide et de la base de données OMINEA du CITEPA
- de la quantité de chaleur produite par site et livrée sur le réseau

Ce calcul permet ainsi d'assurer que les émissions indirectes de scope 2 liées à la consommation de chaleur correspondent aux émissions directes de scope 1 de l'activité chauffage urbain (SNAP 0102) pour la chaleur et à l'activité consommation d'électricité des fournisseurs d'énergie (SNAP 0105) pour le froid.

Si certaines informations ne sont pas disponibles, un contenu CO_2 fourni dans les annuaires des réseaux de chaleur et de froid mis à disposition par Viaseva (https://viaseva.org) peut également être utilisé.

Un seul réseau de froid a été pris en compte en Région Grand Est dans la V2026 : le réseau de Metz, mis en service en 2022.

1.7. APPROCHES D'UTILISATION DES STATISTIQUES

Deux types d'approches sont utilisés ou combinés :

- **l'approche *top-down*** : des données globales (nationales, régionales, départementales) sont désagrégées sur les communes, ilots ou mailles d'un cadastre à l'aide de clés de répartition spatiales (population, zones bâties, zones cultivées, forêts, etc…).

Il s'agit de l'approche utilisée pour les sources nombreuses et dispersées comme les secteurs agricoles (cultures, cheptel) ou le résidentiel (utilisation de solvants, brulage des déchets verts, etc.). Cette approche nécessite l'utilisation de clés ou variables de répartition qui font appel aux données suivantes :

- données socio-économiques : recensement de la population (INSEE), fichier Détail Logement (INSEE), répertoire SIRENE des entreprises et établissements, permis de construire issus de la base SIT@DEL, etc.
- données environnementales et géographiques : données IGN, recensement agricole, données météorologiques, etc.
- données relatives aux transports : comptages routiers, trafics ferroviaire, aérien et fluvial, etc.
- données industrielles : extractions issues de la BDREP (suite à conventionnement avec la DGPR), base des installations classées avec accès aux arrêtés préfectoraux, données de fédérations, etc.

- **l'approche *bottom-up*** : des données locales (par site, par iris, par commune) sont utilisées et réagrégées pour aboutir au niveau local/régional.

Lorsqu'elle est appliquée intégralement, cette approche constitue la méthode idéale pour disposer d'un inventaire fin et précis. Elle est rendue possible dans certains secteurs industriels du fait du nombre relativement restreint de sites et de l'existence d'un suivi régulier et précis des consommations.

Mais bien souvent, *des approches mixtes bottom-up et top-down* sont mises en œuvre. C'est le cas pour les secteurs pour lesquels les caractéristiques des installations couvrent des domaines étendus. Les plus grosses installations sont étudiées individuellement et le solde, différence entre le total statistique et la somme des éléments connus sur une base individuelle, est « ventilé » selon une approche moins spécifique (à l'aide de variables de répartition comme le nombre de salariés, les productions, le nombre de logements, etc.).

1.8. FORMATS DE RAPPORTAGE

Les données en libre accès sur le site de l'Observatoire sont accessibles selon deux formats de rapportage :

- **le format PCAET** (Plan Climat Air Energie Territorial)

Ce format fournit la majorité des éléments de diagnostic demandés par les articles R229-51 et R229-52 du code de l'environnement pour tous les EPCI de la Région Grand Est. Le périmètre des EPCI correspond au périmètre datant du 1er janvier 2026.

La liste des **8 secteurs** pris en compte dans ce format est définie par l'arrêté du 4 août 2016 relatif aux PCAET : résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agriculture, déchets, industrie hors branche énergie, branche énergie.

En ce qui concerne les **gaz à effet de serre**, les émissions directes de la production d'électricité et de chaleur (secteur branche énergie) ne sont pas intégrées (considérées en hors bilan) : ce sont les **émissions indirectes** (scope 2) qui doivent être prises en compte au niveau des secteurs consommateurs d'électricité et de chaleur (résidentiel, tertiaire, industrie, etc.). Depuis l'édition V2024, le pouvoir de réchauffement global (**PRG)** total au format PCAET est calculé à partir des coefficients **2021** du GIEC (dernières données disponibles).

En plus des consommations d'énergie et gaz à effet de serre, ce format intègre **6 polluants** concernés par l'arrêté : le dioxyde de soufre (SO_2), les oxydes d'azote (NO_X), les particules (PM10 et PM2,5), l'ammoniac (NH_3) et les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM).

- **le format ATMO GE**

Ce format correspond à une déclinaison régionale du format de rapportage SECTEN, développé et utilisé par le CITEPA pour le rapportage des inventaires français.

La liste des secteurs a été harmonisée avec la liste des 8 secteurs PCAET.

Il intègre **plus de 30 polluants** inventoriés par ATMO Grand Est (y compris métaux lourds, particules fines, HAP, dioxines et furanes, etc.).

Les émissions de **gaz à effet de serre** sont uniquement des **émissions directes (scope 1)**.

Depuis l'édition précédente (V2024), le pouvoir de réchauffement global (**PRG)** total s'effectue avec les coefficients **2013** du GIEC, en cohérence avec l'inventaire SECTEN du CITEPA.

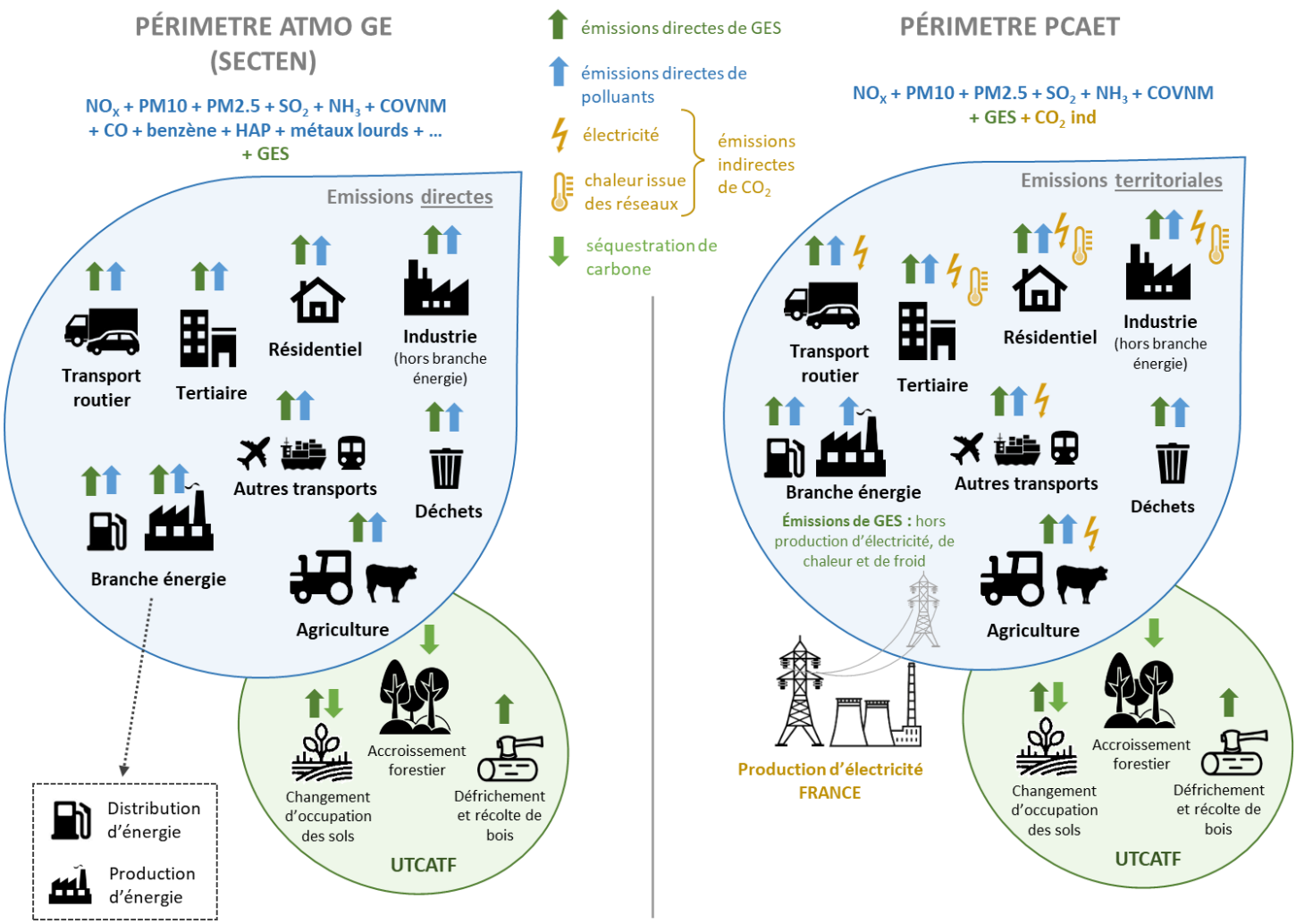

Figure 5 : périmètres ATMO GE et PCAET

Sur demande auprès d'ATMO Grand Est, d'autres formats de rapportage peuvent également être fournis :

- les deux formats onusiens de restitution des inventaires d'émissions nationaux pour les GES et les polluants atmosphériques :
  - format **CRF** (Common Reporting Format) de la CCNUCC (GES)
  - format **NFR** (Nomenclature For Reporting) de la CEE-NU (polluants atmosphériques).

- les éléments nécessaires au rapportage territorial de la **Convention des Maires**, mouvement européen associant les autorités locales et régionales dans un engagement volontaire pour l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'augmentation de l'usage des sources d'énergie renouvelable sur leurs territoires.

- les éléments nécessaires au rapportage pour le label TETE de l'ADEME.

1.9. CONTROLE QUALITE ET VERIFICATION

L'élaboration des inventaires s'appuie sur des procédures qui portent, une fois que les principes et méthodologies sont définis sur :

- la demande de données primaires,
- le traitement de ces données,
- le calcul des consommations d'énergie et des émissions,
- le contrôle qualité aux différentes étapes du processus
- et une vérification in fine des résultats.

De manière générale, les opérations de contrôle et d'assurance qualité ainsi que de vérification doivent assurer la pérennité, la complétude, la cohérence, la comparabilité, la pertinence, la transparence et l'amélioration permanente des données d'émissions et de consommations produites.

Si les étapes de contrôle qualité sont constituées d'une série de procédures en routine effectuées tout au long de l'inventaire, le système de vérification se réfère généralement à des travaux externes.

Dans le cadre de l'inventaire territorial d'ATMO Grand Est, la cohérence s'examine en particulier au regard des travaux conduits à l'échelle nationale. Cela consiste à comparer les résultats de l'inventaire Grand Est avec des inventaires mis en place par d'autres organismes :

- la comparaison des résultats régionaux d'émissions de polluants et de GES s'effectue avec l'inventaire national SECTEN produit par le CITEPA
- le bilan énergétique de la France produit par le SDES est également utilisé en comparaison afin de valider les résultats de consommations d'énergie.

Cette comparaison est la plus appropriée pour plusieurs raisons :

- Le format de rapportage « ATMO GE » a été construit de manière à se calquer sur le premier niveau du format SECTEN.
- Le guide PCIT préconise et reprend les facteurs d'émissions issus du guide et de la base de données OMINEA du CITEPA (Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France), qui présente les principales méthodes et données utilisées par le CITEPA pour l'élaboration de ses inventaires nationaux, y compris SECTEN.
- Elle permet de juger de la cohérence des résultats régionaux avec les résultats nationaux.

L'organisation de l'inventaire est schématisée dans la figure ci-contre. Le contrôle qualité et la vérification de l'inventaire sont décrits dans les étapes A à L. Les différents documents de référence sont :

EE-DIR-002 : Architecture de l'inventaire de consommations et émissions

EE-DIR-004 : Note de cadrage de l'inventaire en cours de réalisation

EE-DIR-007 : Liste des données primaires

EE-DIR-008 : Découpage géographique

EE-FE-003 : Modèle de fiche émission-énergie

EE-FE-004 : Modèle de fiche production d'énergie

EE-MO-001 : Utilisation des fiches EMI Consommations-Emissions

EE-MO-002 : Structuration de la base de données

EE-MO-004 : Vérifications CQ/AQ

EE-PR-001 : Procédure de l'unité « Emissions Energie »

EE-DERM-001 : Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques - BQA LCSQA 2018

EE-DERM-002 : Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France (OMINEA) - CITEPA

EE-DERM-003 : EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 et 2019

EE-DERM-004 : Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre

EE-DERM-005 : Rapport SECTEN - CITEPA

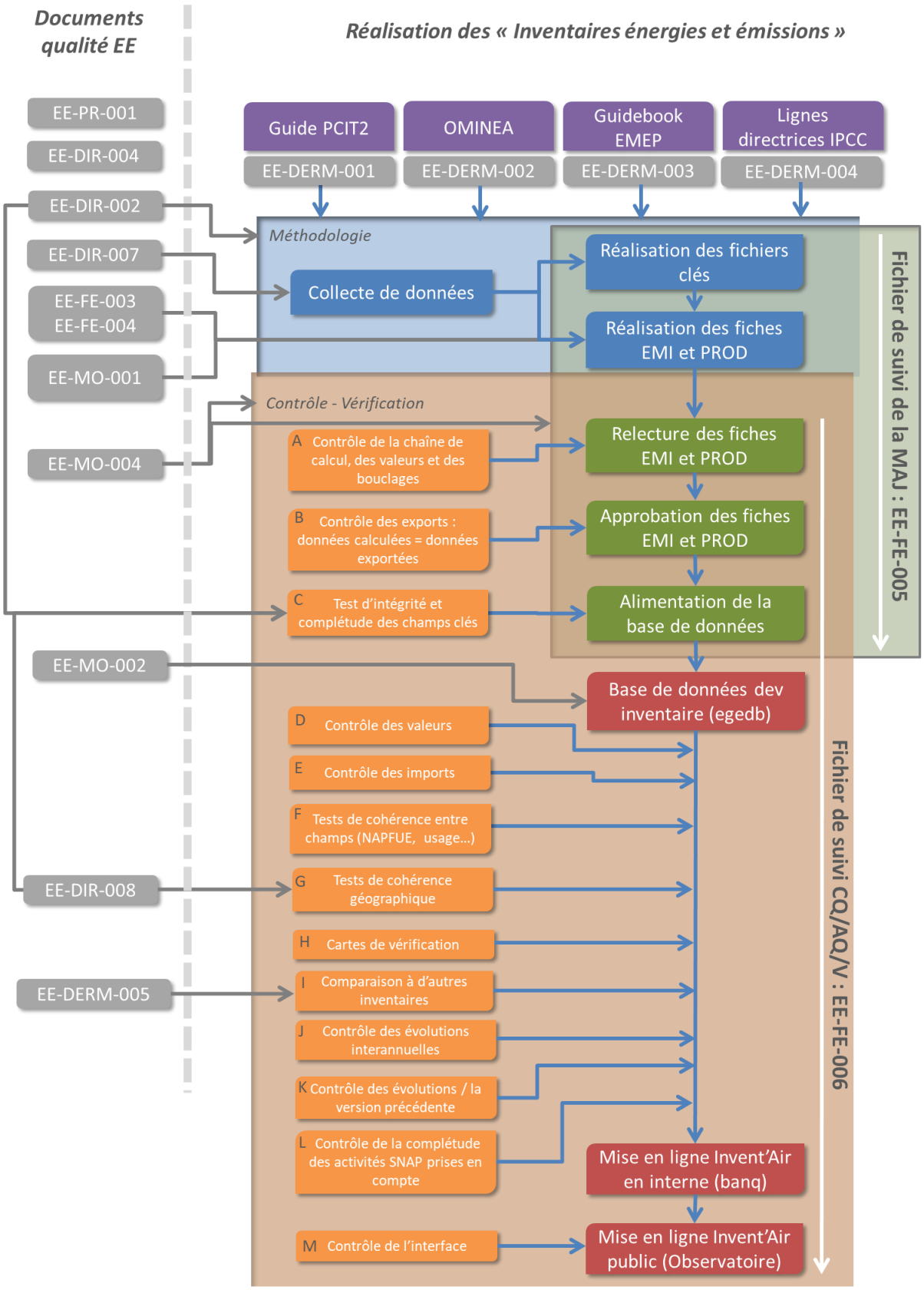

Figure 6 : Organisation de l'inventaire

2. ELEMENTS METHODOLOGIQUES DETAILLES PAR SECTEUR

Les méthodologies de calcul appliquées par ATMO Grand Est sont conformes à la deuxième version du « Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et gaz à effet de serre) » élaboré par le pôle de coordination national des inventaires territoriaux (**PCIT**) associant notamment le Ministère en charge de l'Environnement, l'INERIS, le CITEPA et les AASQA, fédérées au sein d'ATMO France.

La deuxième version du guide PCIT, publiée en juin 2018 sur le site du LCSQA, intègre notamment une nouvelle partie sur l'estimation des consommations d'énergie.

Ce guide national présente des préconisations méthodologiques basées sur des approches à plusieurs niveaux (méthodologies tier 1, tier 2, tier 3). Le choix des méthodes résulte de multiples critères notamment des spécifications des instruments considérés et les éventuelles règles mises en place pour discriminer les méthodes au regard de leur pertinence, de leur précision, du poids relatif des sources concernées, de la disponibilité des données, de la recherche de cohérence ou de comparabilité.

Ce présent guide méthodologique permet de préciser pour chaque activité prise en compte les choix méthodologiques et les données d'entrée qui ont été utilisées.

La description des méthodes mises en œuvre pour le calcul des consommations d'énergie et des émissions de polluants et GES territoriales est organisée selon le découpage sectoriel du format ATMO GE découlant du format SECTEN du CITEPA.

Lorsqu'une amélioration est envisagée pour la prochaine version, elle est indiquée en-dessous de l'activité considérée.

- **Extraction, transformation et distribution d'énergie = Branche énergie**
- **Industrie manufacturière et construction = Industrie hors branche énergie**
- **Traitement des déchets = Déchets**
- **Résidentiel**
- **Tertiaire, commercial et institutionnel = Tertiaire**
- **Agriculture et sylviculture = Agriculture**
- **Transport routier**
- **Modes de transports autres que routier = Autres transports**
- **Utilisation des Terres, le Changement d'Affectation des Terres et la Foresterie = UTCATF**

2.1. EXTRACTION, TRANSFORMATION ET DISTRIBUTION D'ENERGIE

Il est rappelé que par définition, les consommations d'énergie de ce secteur, nécessaire à la production d'énergie (électricité et chaleur notamment) sont uniquement considérées en **énergie primaire**.

Les consommations de carburant des véhicules de la branche énergie sont comptabilisées en tant qu'énergie finale et prises en compte dans le secteur des transports.

Les consommations d'électricité des établissements de distribution et production d'énergie sont considérées dans le secteur Tertiaire, dans la branche (sous-secteur) « Producteurs d'énergie », ou « Sport, Loisirs et équipements collectifs » pour les stations d'épuration et incinérateurs de déchets.

2.1.1. Périmètre et description du secteur

Sur le territoire Grand Est, le secteur de la « branche énergie » comporte les activités consommatrices d'énergie et/ou polluantes suivantes :

- Production d'électricité par des centrales thermiques
- Cokeries (fermeture du dernier site en 2020)
- Stations de compression de gaz
- Transport et distribution du gaz naturel
- Stations-service
- Dépôts de combustibles liquides
- Chauffage urbain
- Raffinage du pétrole (1 seul site qui a fermé en 2011)
- Valorisation énergétique des déchets (production d'électricité ou de chaleur)
- Equipements électriques (émissions de gaz fluorés)

2.1.2. Méthodologie de calcul des consommations d'énergie et émissions

2.1.2.1. Production d'électricité

Production d'électricité	
SNAP - Activités émettrices : 010101 : Chaudières-Installations >= 300 MW 010103: Chaudières-Installations < 50 MW 010104: Turbines à gaz 010105: Moteurs fixes 040631: Autres procédés de décarbonatation	
Secteur : Branche énergie	**Sous-secteur :** Production d'électricité
Description de la source : Cette activité considère les émissions des sites de production d'électricité par voie thermique. Sont considérées dans ce secteur les installations de combustion des centrales thermiques EDF du Grand Est ainsi que des petites centrales thermiques des fournisseurs d'énergie dérégulés. Les systèmes de désulfuration équipant certains de ces sites sont aussi comptabilisés dans cette section (SNAP 040631). En 2024, les centrales thermiques restantes sont au nombre de 3 : GazelEnergie/TotalEnergies - Centrale Emile Huchet à Saint-Avold, EDF à Blénod-Lès-Pont-à-Mousson et TotalEnergies à Toul.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, NMVOC, CO_2, CH_4, N_2O, NH_3, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, V, Mn, Cob, Sb, BghiPe, BaP, BaA, BbF, BkF, IndPy, BahA, Fluoranthene, PCB, HCB, Napht
Données d'activité : Les données d'activité nécessaires au traitement de ce secteur sont directement disponibles par site dans les déclarations annuelles des émissions polluantes (BDREP). Elles correspondent aux consommations de combustible pour chaque type d'installation et au tonnage de calcaire utilisé dans les systèmes de désulfuration.	**Calcul des émissions :** Les consommations et les émissions déclarées dans la base BDREP sont comptabilisées et complétées si nécessaires par combustible à l'aide des facteurs d'émissions spécifiques à ces installations du guide OMINEA.

2.1.2.2. Chauffage urbain

<table>
<tr><th colspan="3">Chauffage urbain</th></tr>
<tr><td colspan="3">SNAP - Activités émettrices :
010202 : Chauffage urbain-Installations >= 50 MW et < 300MW
010203 : Chauffage urbain-Installations < 50 MW
010204 : Turbines à gaz
010205 : Moteurs fixes</td></tr>
<tr><td colspan="2">Secteur : Branche énergie</td><td>Sous-secteur : Chauffage urbain</td></tr>
<tr><td colspan="2">Description de la source :

Cette activité considère les consommations et les émissions des installations de chauffage urbain.
Ne sont considérées dans cette section que les installations distribuant de la chaleur à des tiers via un réseau de distribution.</td><td>Polluants pris en compte :

<u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, COVNM, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, NH_3, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, V, Mn, Cob, Sb, BghiPe, BaP, BaA, BbF, BkF, IndPy, BahA, Fluoranthene, PCB, HCB, Benzène</td></tr>
<tr><td colspan="2">Données d’activité :
ATMO Grand Est compile toutes les sources suivantes pour le chauffage urbain :
- Les données mises à disposition par le Service de la Donnée et des Etudes Statistiques (SDES) conformément à la LTECV. On y trouve : le nom des réseaux, l’emplacement géographique, la puissance installée, le nombre de points de livraisons, le contenu CO_2 du réseau, la production de chaleur du réseau par type d’énergie utilisée, le pourcentage de chaleur produite par cogénération et la quantité d’énergie livrée par secteur.
- Le registre national des installations de production d’électricité et de stockage disponible sur la plateforme Open Data Réseaux Energies, qui fournit les productions électriques par installation
- L’annuaire des réseaux de chaleur et de froid, construit à partir des campagnes de l’enquête nationale, menée par le Syndicat National du Chauffage Urbain et de la Climatisation Urbaine (SNCU) pour le compte du Ministère de l’Environnement. Cet annuaire fournit par région le nombre de réseaux, la puissance totale installée et les quantités d’énergies produites et consommées.
- Les réponses reçues des exploitants de chauffage urbain eux-mêmes. ATMO Grand Est a collecté directement, avec l’aide de la DREAL Grand Est, des informations précises quant à leurs consommations, leurs ventes de chaleur et/ou leur production d’électricité.
- Les données issues de la BDREP
Au bilan, 140 réseaux de chaleur sont considérés sur le territoire du Grand Est pour l’année 2024. Sur ces 140 réseaux, 105 utilisent de la biomasse (tout ou partie).

NB : dans l’Inventaire un réseau de distribution de froid a également été recensé et traité. Ses consommations et émissions sont rattachées au code SNAP 010507 de consommation d’électricité des fournisseurs d’énergie (consommation des pompes à chaleur).</td><td>Calcul des émissions :

La majeure partie des informations liées à l’énergie provient des données fournies par le SDES. Ces données sont retravaillées par ATMO Grand Est (croisement avec la BDREP, levée des secrets statistiques).

Les émissions sont issues de la BDREP si disponibles ou calculées à l’aide des facteurs d’émissions du guide OMINEA spécifiques à ces installations.</td></tr>
</table>

2.1.2.3. Raffinage du pétrole

Raffinage du pétrole	
SNAP - Activités émettrices : 010302 Raffinage du pétrole - Chaudières > 50 MW et < 300 MW 010303 Raffinage du pétrole - Chaudières < 50 MW 010304 Raffinage du pétrole - Turbines à gaz 010306 Raffinage du pétrole - Fours de procédés 010307 Raffinage du pétrole - Consommations d'électricité 040101 Elaboration de produits pétroliers 040102 Craqueur catalytique - chaudière à CO 040103 Récupération de soufre (unités Claus) 040104 Stockage et manutention produits pétroliers en raffinerie 040105 Autres procédés de l'industrie pétrolière 050501 Station d'expédition en raffinerie 090203 Torchères en raffinerie de pétrole 091001p Traitement des eaux usées de la raffinerie	
Secteur : Branche énergie	**Sous-secteur :** Raffinage du pétrole
Description de la source : Un seul industriel est concerné en région Grand Est. Cependant, le site ayant fermé définitivement au cours de l'année 2011, les consommations et émissions sont uniquement présentes pour les années 2005 et 2010 de l'inventaire.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, COVNM, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, NH_3, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, BghiPe, BaP, BaA, BbF, BkF, IndPy, BahA, Fluoranthene, PCB, HCB
Données d'activité : Avant sa fermeture en 2011, l'exploitant transmettait l'ensemble de son bilan énergétique (consommations d'énergie par type d'énergie, productions de chaleur et d'électricité, achats d'électricité, etc.) à ATMO Grand Est.	**Calcul des émissions :** Les consommations proviennent intégralement de l'industriel. La plupart des émissions sont disponibles dans la déclaration annuelle BDREP de l'exploitant. Au bilan, le calcul des émissions de chaque polluant par code SNAP est possible à partir des fiches de calcul des déclarations annuelles et des facteurs d'émissions du guide OMINEA spécifiques à ces installations.

2.1.2.4. Transformation des combustibles minéraux solides

<table>
<tr><th colspan="3">Cokeries</th></tr>
<tr><td colspan="3">SNAP - Activités émettrices :
010403 – Installations de combustion < 50 MW (chaudières)
010406 – Fours à coke (combustion)
040201 – Fours à coke (fuites et extinction)</td></tr>
<tr><td>Secteur : Branche énergie</td><td colspan="2">Sous-secteur : Transformation des combustibles minéraux solides</td></tr>
<tr><td colspan="2">Description de la source :

<u>La dernière cokerie du Grand-Est a fermé en 2020.</u>
Ces installations permettent de transformer du charbon (matière première) en coke par carbonisation. Les émissions proviennent de la combustion des gaz utilisés pour chauffer les cellules des fours, des procédés de production (manipulation et stockage du charbon, fuites des fours, défournement et extinction du coke…) ainsi que des diverses chaudières sur le site.</td><td>Polluants pris en compte :

<u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, COVNM, CO_2, CH_4, N_2O, NH_3, Benzène, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, Mn, Cob, Sb, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), Napht</td></tr>
<tr><td>Données d’activité :

Les consommations d’énergie sont issues de la BDREP. Les productions de coke sont issues de l’industriel pour certaines années ou estimées à partir des consommations pour d’autres.</td><td colspan="2">Calcul des émissions :

Les émissions sont en grande partie déclarées par l’industriel. Lorsqu’elles sont manquantes, elles sont calculées soit à partir des consommations énergétiques pour les SNAP 010403 et 010406, soit grâce aux productions de coke pour le 040201. L’ensemble des facteurs d’émissions proviennent de la BDD FE OMINEA du CITEPA.</td></tr>
</table>

2.1.2.5. Extraction des combustibles liquides et distribution d'énergie »

Stockage de combustibles liquides		
SNAP - Activité émettrice : 050402 – Autres manutentions et stockages 050502 – Transport et dépôts (excepté stations-service)		
Secteur : Branche énergie	**Sous-secteur :** Extraction des combustibles liquides et distribution d'énergie	
Description de la source : Une quinzaine de sites de stockage de combustibles liquides sont recensés sur le Grand-Est. Sont prises en compte les émissions fugitives de COVNM dues à l'évaporation des hydrocarbures lors de leur stockage ou de leur manipulation.		**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : COVNM
Données d'activité : Les quantités stockées par site sont retrouvées dans divers documents administratifs (autorisation préfectorale, rapport d'enquête publique…).	**Calcul des émissions :** La grande majorité des sites déclarent leurs émissions. Si ce n'est pas le cas, les rejets sont estimés en croisant les tonnages de produits stockés et les facteurs d'émission issus de la BDD FE OMINEA du CITEPA.	

Stations-service	
SNAP - Activité émettrice : 050503 – Stations-service	
Secteur : Branche énergie	**Sous-secteur :** Extraction des combustibles liquides et distribution d'énergie
Description de la source : Sont prises en compte les émissions fugitives dues à l'évaporation des hydrocarbures lors de leur manipulation, via l'approvisionnement des cuves en carburant ou par le remplissage des réservoirs des véhicules.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : COVNM
Données d'activité : Les ventes régionales d'essence proviennent du SDES et sont réparties sur l'ensemble des stations-service du Grand-Est. Il s'agit du seul carburant pris en compte car beaucoup plus volatil que le gazole.	**Calcul des émissions (cf. organigramme plus bas) :** Les émissions sont estimées en croisant les ventes de supercarburants de chaque station-service avec les facteurs d'émission issus de la BDD FE OMINEA du CITEPA.
Méthodologie de calcul des tonnages vendus par station-service : La localisation des stations-service provient d'une extraction de l'OSM (Open Street Maps) pour le périmètre français et les pays frontaliers (Belgique, Luxembourg, Allemagne, Suisse) Par croisement de ces informations et d'une couche des communes (ou IRIS), il est possible de savoir si une commune contient ou pas une station essence, ce qui va conditionner la suite du calcul. - Si au moins une station est présente sur l'emprise d'une commune, hypothèse est faite que l'ensemble de la population de cette commune va y faire son plein (ramenée au nombre de stations). - A contrario, si une municipalité ne possède aucune station-service, on estime que la moitié de la population se dirige vers la station la plus proche, et un quart sur chacune des deux suivantes en termes de distance. Finalement, la population cliente par station du Grand-Est est sommée, ce qui constitue la variable de répartition des ventes régionales de supercarburants.	

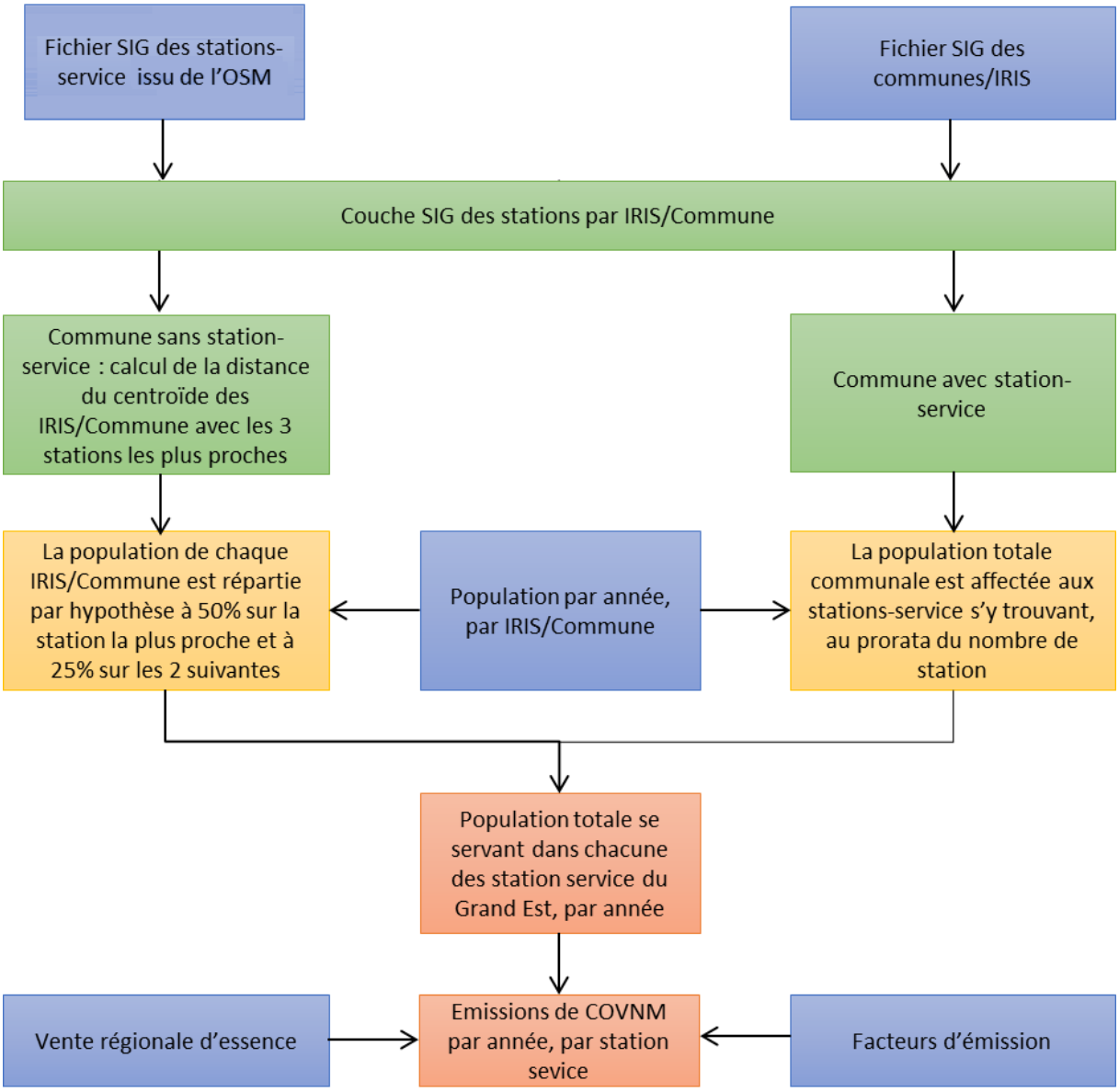

Figure 7 : Méthodologie globale de calcul des émissions liées aux stations-service

2.1.2.6. Extraction des combustibles gazeux et distribution d'énergie

<table>
<tr><th colspan="3">Stations de compressions</th></tr>
<tr><td colspan="3">SNAP - Activités émettrices :
010503 : Chaudières : Installations < 50 MW
010505 : Moteurs fixes
010506 : Stations de compression
050601 : Pipelines</td></tr>
<tr><td colspan="2">Secteur : Branche énergie</td><td>Sous-secteur : Extraction des combustibles gazeux et distribution d'énergie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Description de la source :

Cette activité considère les consommations et les émissions des stations de compression du réseau de distribution de gaz naturel présentes sur le territoire du Grand Est.

Les stations de compression sont des installations chargées de comprimer le gaz naturel en vue de son stockage en nappe ou de maintenir la pression dans le réseau de distribution.

Le fonctionnement de ces installations nécessite la mise en œuvre de chaudières et de moteurs fixes brûlant du gaz et du fioul et entraine également des fuites de gaz fortement émettrices de CH_4 et de COVNM.</td><td>Polluants pris en compte :

<u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, NMVOC, CO_2, CH_4, N_2O, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, V, Mn, Cob, BghiPe, BaP, BaA, BbF, BkF, IndPy, BahA, Fluoranthene, PCB</td></tr>
<tr><td>Données d’activité :

Les données d’activité nécessaires au traitement de ce secteur sont directement disponibles par site dans les déclarations annuelles des émissions polluantes (base BDREP).</td><td colspan="2">Calcul des émissions :

Les émissions déclarées dans la base BDREP sont comptabilisées et complétées par combustibles à l’aide des facteurs d’émissions spécifiques à cette activité du guide OMINEA.</td></tr>
</table>

Transport et distribution de gaz naturel	
SNAP - Activités émettrices : 050601t : Pipelines - Réseaux de transport de gaz naturel 050603 : Réseaux de distribution de gaz naturel	
Secteur : Branche énergie	**Sous-secteur :** Extraction des combustibles gazeux et distribution d'énergie
Description de la source : Les émissions liées aux fuites sur le réseau de transport et de distribution du gaz naturel.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : COVNM, CO_2, CH_4
Données d'activité : Les émissions sont fonction de la quantité de gaz qui transite par les canalisations. L'activité de ce code SNAP correspond à la quantité de gaz circulant dans les canalisations. Cette quantité de gaz est obtenue lors de la finalisation de l'inventaire des consommations d'énergie, après le bouclage énergétique réalisé avec les données locales de l'énergie LTECV relatives au gaz. Les émissions du réseau de distribution sont principalement induites par les incidents et par les actes d'exploitation et de maintenance survenus sur le réseau de distribution. Les émissions liées au réseau de transport proviennent en partie des opérations de décompression des gazoducs lors des travaux sur le réseau (maintenance, exploitation, etc.) ainsi que des fuites liées à la conception et aux conditions d'exploitation de certains types d'équipements et des rejets liés au fonctionnement des soupapes de sécurité.	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux consommations : • Guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1)

2.1.2.7. Transformation d'énergie autre

Incinération de déchets domestiques avec récupération d'énergie	
SNAP - Activités émettrices : 010106 : Production d'électricité et/ou de chaleur - autres équipements	
Secteur : Branche énergie	**Sous-secteur :** Transformation d'énergie autre
Description de la source : Cette activité considère les consommations et les émissions des unités d'incinération des déchets non dangereux (UIDND).	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, NMVOC, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, NH_3, BENZ, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, V, Mn, Cob, Sb, BghiPe, BaP, BaA, BbF, BkF, IndPy, BahA, Fluoranthene, PCB, HCB
Données d'activité : L'ensemble des incinérateurs de déchets ménagers en Grand Est valorisent l'énergie (que ce soit pour la production de chaleur, d'électricité ou en cogénération) et sont ainsi tous répertoriés dans la branche énergie. Ils sont au nombre de 11 en 2024 (1 dans l'Aube, 2 dans la Marne, le Bas-Rhin et le Haut-Rhin, 1 dans la Haute-Marne, la Meurthe-et-Moselle, la Moselle et les Vosges). Les tonnages annuels de déchets incinérés (avec la part correspondante de déchets d'origine renouvelable) ainsi que les éventuelles consommations de combustibles sont intégralement fournis par les exploitants, la base de données des déclarations BDREP et les rapports d'activité des sites.	**Calcul des consommations et émissions :** Les consommations et les émissions déclarées dans la base BDREP sont comptabilisées et complétées si nécessaire via les consommations de combustibles à l'aide des facteurs d'émissions spécifiques à ces installations du guide OMINEA.

Production de charbon de bois	
SNAP - Activités émettrices : 010407 : Autre (gazéification du charbon, liquéfaction …)	
Secteur : Branche énergie	**Sous-secteur :** Transformation d'énergie autre
Description de la source : Cette activité considère les consommations et les émissions des sites produisant du charbon de bois. Dans la région Grand Est, seul un site est concerné par cette activité.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, NMVOC, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, NH_3, Pb, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Zn, BghiPe, BaP, BaA, BbF, BkF , IndPy , BahA , Fluoranthene , PCB
Données d'activité : Les données d'activité nécessaires au traitement de ce secteur sont les productions de charbon de bois par site. Elles sont calculées via les consommations de bois réelles déclarées par les sites concernés dans la base BDREP, en considérant un rendement théorique de carbonisation du bois de 30%[8] sur la masse anhydre.	**Calcul des émissions :** Les émissions déclarées dans la base BDREP sont comptabilisées et complétées par combustibles à l'aide des facteurs d'émissions spécifiques à cette activité du guide OMINEA.

[8] Syndicat national du charbon de bois

2.2. INDUSTRIE MANUFACTURIERE ET CONSTRUCTION

2.2.1. Périmètre et description du secteur

Sur le territoire du Grand Est, le secteur « Industrie manufacturière et construction » est constitué **des activités ci-dessous** :

- Industrie chimique organique et inorganique
- Industrie agro-alimentaire
- Utilisation de solvants et autres produits dans l'industrie
- Exploitation de carrières et construction
- Fabrication de produits minéraux non-métalliques, matériaux de construction et divers
- Métallurgie des métaux ferreux et non-ferreux
- Autres secteurs de l'industrie

2.2.2. Méthodologie de calcul des consommations d'énergie et émissions

2.2.2.1. Procédés de l'industrie chimique organique et inorganique

Procédés de l'industrie chimique	
SNAP - Activités émettrices : 040401 : Acide sulfurique 040402 : Acide nitrique 040403 : Production d'ammoniac 040404 : Sulfate d'ammonium 040405 : Production d'ammonitrate 040407 : Production d'engrais NPK 040410 : Dioxyde de titane 040413 : Chlore 040416 : Autres productions de la chimie inorganique 040501 : Ethylène 040502 : Propylène 040506 : Polyéthylène basse densité	040507 : Polyéthylène haute densité 040508 : Production de PVC 040509 : Polypropylène 040510 : Styrène 040511 : Polystyrènes 040512 : Butadiène styrène 040513 : Butadiène styrène latex 040514 : Butadiène styrène caoutchouc 040515 : Résines butadiène styrène acrylonitrile 040521 : Production d'acide adipique 040522 : Stockage et manipulation de produits chimiques organiques 040527 : Autres productions de la chimie organique
Secteur : Procédés de production	**Sous-secteurs** : Procédés de l'industrie chimique organique et inorganique
Description de la source : Cette activité considère les consommations et les émissions liées aux différents procédés de production de l'industrie chimique. Ces procédés, très spécifiques, émettent essentiellement des COVNM, du CO_2, des poussières et du SO_2 même si tous les polluants sont considérés dans cette section. Les combustibles de ces process peuvent parfois être utilisés comme matière première, (c'est le cas notamment du gaz naturel dans les procédés produisant de l'ammoniac ou du dihydrogène), une comptabilisation spécifique de ces derniers est réalisée dans le bilan énergétique régional.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NOX, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, COVNM, CO_2, CO_2_Biomasse, CH_4 , N_2O, NH_3, Benzène, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, H_2S, Butadiène, Acryl, Trichloréthylène, Napht, HCHO, NO_2, Styr, Tol, Xyl
Données d'activité : Les données d'activité de ce secteur proviennent exclusivement du traitement des déclarations annuelles des émissions polluantes. (Base BDREP) Elles correspondent aux tonnages annuels de production déclarés par les sites concernés.	**Calcul des émissions :** Les process et les combustibles de ces sites industriels étant très spécifiques, les émissions prises en compte dans ce secteur sont essentiellement des émissions déclarées par les sites eux-mêmes. Les émissions sont complétées à l'aide des facteurs du guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA que pour les process et les combustibles spécifiquement documentés dans le guide.

2.2.2.2. Construction

Chantiers et BTP	
SNAP - Activité émettrice : 040624 - Chantiers et BTP	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteurs :** Construction
Description de la source : Sont considérées les émissions de particules provenant des bâtiments en construction (logements et locaux) ainsi que des chantiers de travaux publics (routes, etc.).	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : TSP, PM10, PM2,5, PM1
Données d'activité : Les surfaces de logements et locaux commencés par commune et par année sont utilisés et proviennent du ministère (base de données Sit@del2). Pour les travaux publics, hypothèse est faite qu'ils représentent 50% de la surface des bâtiments en construction.	**Calcul des émissions :** Les facteurs d'émission sont issus du guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1) et sont appliqués sur les superficies communales en construction.
Améliorations envisagées : Les données des locaux et logements construits ont été récupérés à l'adresse pour les années 2010 à 2014. Elles sont considérées à la commune pour les autres années. Afin d'affiner la localisation des chantiers et donc des émissions, il est prévu d'intégrer de nouvelles données à l'adresse pour les années récentes.	

Recouvrement des routes par l'asphalte	
SNAP - Activité émettrice : 030313 - Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage) 040611 - Recouvrement des routes par l'asphalte	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteurs :** Construction
Description de la source : Un enrobé est un matériau composé de granulats concassés et de bitume (liant hydrocarbonate) utilisé pour la construction et l'entretien des routes. Les rejets proviennent à la fois de la fabrication d'enrobé dans les stations d'enrobage et du recouvrement des routes par ce dernier.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, COVNM, CO_2, CH_4, N_2O, Benz, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, V, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), PCB, HCB , V, MN,COB, HCHO, NO_2 ,Toluène, Xylène
Données d'activité : La production d'enrobés au niveau national provient de Routes de France. Elle est répartie sur l'ensemble des régions à l'aide des capacités régionales de production en t/h également issues de Routes de France. Ces données permettent de calculer la production de bitume sur le Grand Est à l'aide de la production française issue du CITEPA. Puis, cette dernière est ventilée par station d'enrobage du Grand Est grâce aux productions d'enrobés moyennes par site retrouvées dans les arrêtés préfectoraux (ou réelles si disponibles).	**Calcul des émissions :** Les émissions sont calculées à partir des productions de bitume par site et des facteurs d'émissions du Guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1). Les productions de bitume régionales servent également à calculer les émissions dues au recouvrement des routes. Les variables de répartition sont dans ce cas les véhicules.km par commune ou IRIS.

2.2.2.3. Agro-alimentaire

Production de boissons alcoolisées	
SNAP - Activité émettrice : 040606 - Vin 040608 - Alcools 040607 - Bière	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteur :** Agro-alimentaire
Description de la source : La production de boissons alcoolisées induit des émissions à l'atmosphère qui surviennent lors de diverses étapes de fabrication (maltage, fermentation, distillation, maturation…).	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : TSP, PM10, PM2,5, COVNM, CO_2 biomasse (variables selon la boisson produite)
Données d'activité : - Vin : L'AGRESTE fournit les productions départementales de vin rouge et blanc par année, ainsi que les superficies communales occupées par des vignes via le RGA 2010. - Alcools : La production nationale d'alcools annuelle est fournie par le CITEPA, l'effectif salarié en métropole travaillant dans la production de boissons alcooliques distillées par l'INSEE. - Bière : La production de malt ou de bière de chaque site est soit fournie par l'industriel, soit estimée à partir des capacités de production.	**Calcul des émissions :** - Vin : Les facteurs d'émissions proviennent du guide OMINEA et de la BDD FE OMINEA du CITEPA. Ils sont appliqués aux productions de vin. Les émissions résultantes sont ensuite ventilées sur les superficies communales de vignes. - Alcools : Le guide de l'EMEP fournit les facteurs d'émissions. Ils sont appliqués aux productions d'alcool de chaque site identifié, calculées à partir de l'effectif de l'établissement et des données d'activité nationales. - Bière : Les facteurs d'émissions sont issus du guide OMINEA et de la BDD FE OMINEA du CITEPA pour les brasseries, de l'UK NAEI (Ministère de l'environnement britannique) et d'industriels régionaux pour les malteries. Ils sont appliqués aux productions de chacun des établissements.

Production de sucre, de farine, pain et fumage de viande	
SNAP - Activité émettrice : 040605 - Pain 040625 - Production de sucre 040626 - Production de farine 040627 - Fumage de viande 040617 - Autres (torréfaction du café, etc.)	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteur :** Agro-alimentaire Autres secteurs de l'industrie et non spécifié
Description de la source : La production de produits agro-alimentaires induit des émissions lors des étapes de transformation du grain de blé en farine (poussières), des betteraves en sucre (poussières, composés organiques volatils), du fumage de viande et de la fabrication de pain.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, COVNM, CO_2 biomasse, CH_4, NH_3, PCDD/F, voire métaux lourds (variables selon l'activité émettrice)
Données d'activité : - Sucre : Les productions de sucre par établissement proviennent des industriels. - Farine : L'annuaire de la meunerie française fournit les productions annuelles de farine par région. Elles sont réparties par site en fonction du plafond d'écrasement de chaque moulin, également disponible dans l'annuaire. - Fumage de viande/Pain : La production nationale par année est issue du CITEPA, l'effectif national et régional de l'INSEE. Le recoupement de ces données permet d'obtenir un facteur de production par salarié à appliquer sur chaque site identifié afin d'estimer une production par établissement.	**Calcul des émissions :** Les facteurs d'émissions sont issus du Guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1). Ils sont appliqués aux productions par établissement pour le calcul des émissions. Concernant la SNAP 040617 (décaféination, production d'extraits de levure, amidonnerie ...) seules les émissions déclarées sont prises en compte.

Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF_6	
SNAP - Activité émettrice : 060503 – Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF_6	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteur :** Agro-alimentaire
Description de la source : Les émissions fugitives par les installations de réfrigération et d'air conditionné utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF_6. Il s'agit d'émissions d'ammoniac ou d'isobutane mais seules les émissions d'ammoniac sont inventoriées.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : NH_3
Données d'activité : Les données d'activités sont la banque de fluide nationale de NH_3 estimée annuellement par le CITEPA et publiées dans la BDD OMINEA.	**Calcul des émissions :** La banque de fluide nationale de NH_3 est régionalisée au prorata du nombre de salariés des branches industrielles (agro-alimentaires) concernées. Les émissions déjà déclarées par les industriels sont prises en compte. Pour les autres industries, un facteur d'émission OMINEA, correspondant à un taux de fuite, est appliqué à la banque de fluide estimée pour chaque site.

Organigramme de calcul

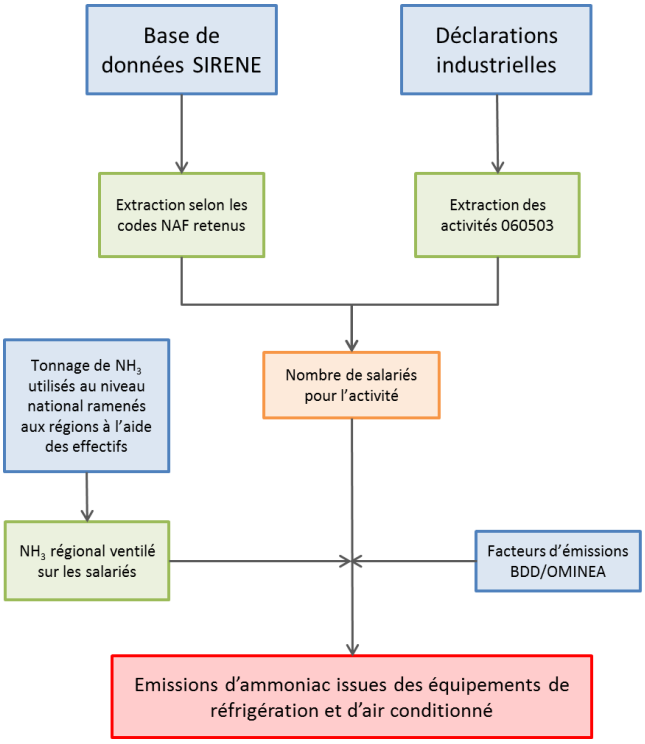

Figure 8 : Principales étapes de calcul des émissions de fluides frigorigènes autres que les halocarbures ou le SF_6

2.2.2.4. Procédés des industries du bois, de la pâte à papier, de l'alimentation, de la boisson et autres

Stockage et manipulation du grain	
SNAP - Activités émettrices : 040621 : Manutention de céréales	
Secteur : Procédés de production	**Sous-secteur :** Procédés des industries du bois, de la pâte à papier, de l'alimentation, de la boisson et autres
Description de la source : Cette activité considère les émissions de poussières liées au stockage et à la manipulation de céréales dans les silos de l'industrie agro-alimentaire.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : TSP, PM10, PM2,5
Données d'activité : Les données d'activité nécessaires au traitement de ce secteur sont les tonnages de céréales stockées dans les silos de la région Grand Est. Ces données sont directement disponibles par site dans les déclarations annuelles des émissions polluantes (base BDREP). Les données déclarées étant souvent en m^3, une conversion en tonne de produit est réalisée après caractérisation du type de céréales stocké dans chaque silo.	**Calcul des émissions :** Les émissions directement déclarées dans la base BDREP sont comptabilisées et complétées à l'aide des facteurs d'émissions du guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1). Quand aucune émission n'est déclarée, les facteurs d'émissions du guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA sont appliqués aux tonnages de céréales déclarés pour chaque silo.

2.2.2.5. Métallurgie des métaux ferreux et non-ferreux

Métallurgie des métaux ferreux et non-ferreux	
SNAP - Activité émettrice : 030203 - Régénérateurs de haut fourneau 030301 - Chaînes d'agglomération de minerai 030302 - Fours de réchauffage pour l'acier et métaux ferreux 030303 - Fonderies de fonte grise 030307 - Plomb de seconde fusion 030310 - Aluminium de seconde fusion 040202 - Chargement des hauts fourneaux 040203 - Coulée de la fonte brute	040206 - Fours à l'oxygène pour l'acier 040207 - Fours électriques pour l'acier 040208 - Laminoirs 040210 - Autres procédés de la sidérurgie et des houillères 040306 - Fabrication de métaux alliés 040615 - Fabrication d'accumulateurs 040631 – Autre décarbonatation
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteurs** : Métallurgie des métaux ferreux Métallurgie des métaux non-ferreux Biens d'équipement, matériels de transport, etc.
Description de la source : Le secteur de la métallurgie est source de polluants, qui proviennent des consommations énergétiques dans les fours de réchauffage par exemple, et des procédés de production tels que le laminage ou la coulée de fonte brute.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, COVNM, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, NH_3, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, V, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), PCB, HCB
Données d'activité : Les productions et consommations d'énergie sont tirées du BDREP. En cas de donnée manquante, les consommations sont recalculées à partir des productions (et inversement), à l'aide des facteurs de consommation obtenus grâce à la BDD activité OMINEA du CITEPA.	**Calcul des émissions :** Les facteurs d'émissions proviennent du guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA. Selon l'activité, ils sont appliqués sur les consommations énergétiques ou sur les tonnages produits.

2.2.2.6. Minéraux non-métalliques, matériaux de construction et divers

Exploitation de carrières	
SNAP - Activité émettrice : 040623 - Exploitation de carrières	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteurs :** Minéraux non-métalliques et matériaux de construction
Description de la source : L'extraction de matériaux, qu'il soit effectué dans des carrières de roches massives, des gravières ou sablières, est génératrice de poussières. Elles sont émises lors de diverses opérations telles que le concassage de la pierre, le criblage, le convoyage, etc.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : TSP, PM10, PM2,5
Données d'activité : Les tonnages extraits par année, par site et par type de roche sont utilisés. Ils proviennent soit directement de la DREAL, soit estimés à partir des tonnages autorisés dans les arrêtés préfectoraux.	**Calcul des émissions :** Les facteurs d'émissions sont issus du guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA. Ils sont appliqués aux tonnages extraits afin de calculer les émissions.
Méthodologie de calcul des tonnages extraits par commune : Avant 2015, la base de données SIG « mineralinfo » du BRGM est utilisée afin de disposer de l'ensemble des exploitations en activité ou non sur le Grand Est. Elle est ensuite complétée à l'aide des arrêtés préfectoraux d'obtenir une date de mise en production, le type de roche extraite, une production maximale voire moyenne annuelle autorisée. Pour les carrières disposant à la fois d'un tonnage moyen et maximal, un ratio est calculé et appliqué sur tous les sites ne disposant que d'un tonnage maximal afin d'obtenir une production moyenne sur l'ensemble des exploitations. Pour les sites ne disposant pas de production réelle, les productions moyennes sont bouclées sur les tonnages totaux par département issus de la DREAL, de l'UNICEM ou de l'IFEN. De 2015 à 2017, les tonnages réels par site du Grand Est fournis par la DREAL sont utilisés. Une exploitation pouvant se trouver sur plusieurs communes, sa production est donc affectée du pourcentage de surface communale occupée par la carrière à l'aide de fichiers SIG pour avoir finalement des productions par commune voire IRIS.	
Améliorations envisagées : Pour de nombreux sites, les données réelles de production 2018 à 2024 ne sont plus fournies par la DREAL et ont donc été estimées égales à l'année 2017. Des échanges avec la DGPR sont en cours afin de récupérer ces données pour les années à venir.	

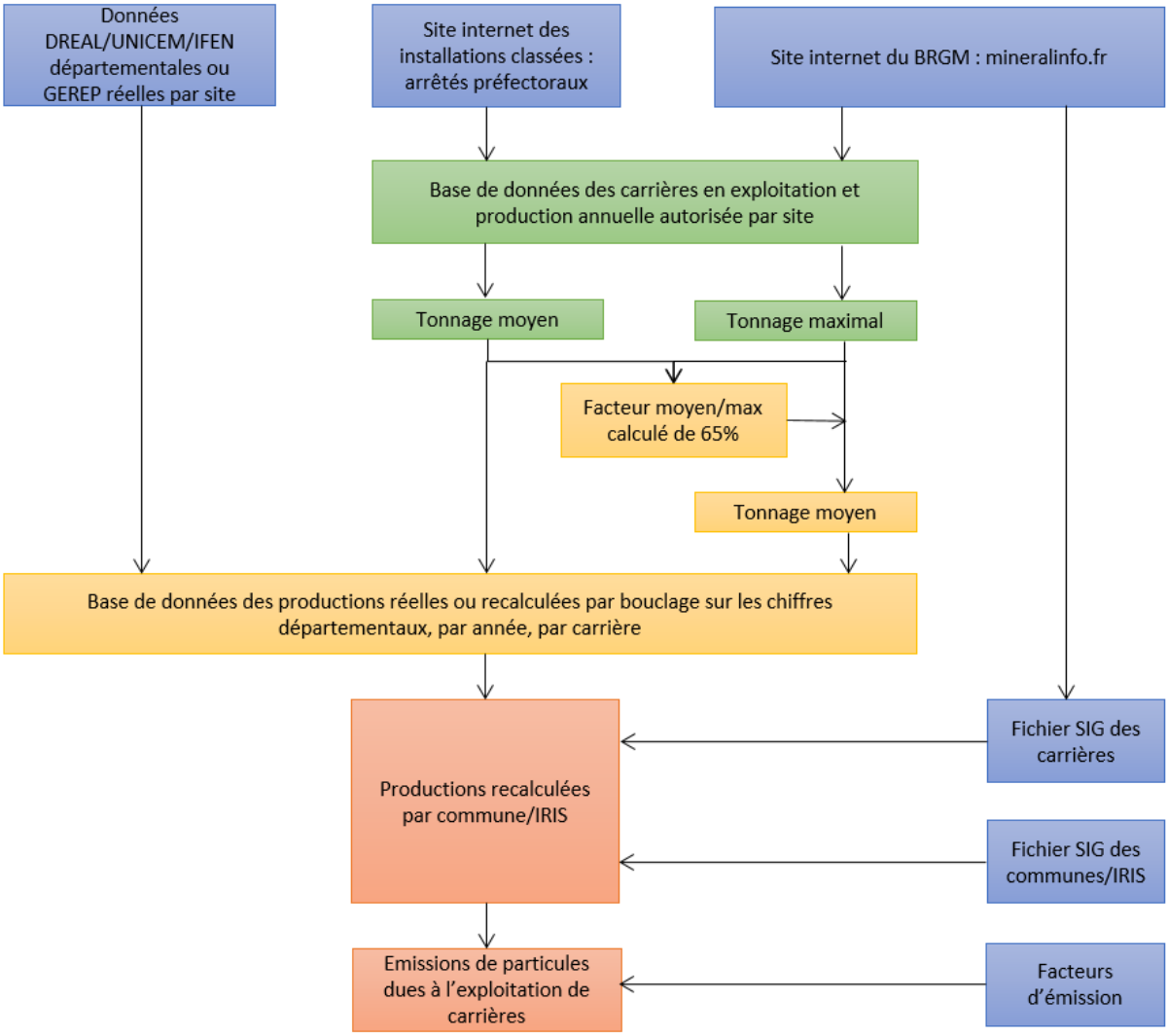

Figure 9 : Méthodologie globale de calcul des émissions dues à l'exploitation de carrières

Fabrication de produits minéraux non-métalliques, matériaux de construction et divers	
SNAP - Activité émettrice : 030204 - Fours à plâtre 030205 - Autres fours sans contact 030311 - Ciment 030312 - Chaux 030314 - Verre plat 030315 - Verre creux 030316 - Fibre de verre (hors liant) 030317 - Autres verres 030319 - Tuiles et briques 030320 - Céramiques fines 030321 - Papeterie (séchage) 030325 - Production d'émail	030326 - Production de produits de fourrage vert déshydraté 030327 - Fours divers 040601 - Panneaux agglomérés 040603 - Pâte à papier (procédé au bisulfite) 040612 - Ciment (décarbonatation) 040613 - Verre (décarbonatation) 040614 - Chaux (décarbonatation) 040619 - Utilisation et production de carbonate de soude et dérivés 040628 - Tuiles et briques (décarbonatation) 040629 - Céramiques fines (décarbonatation) 040630 - Papeterie (décarbonatation)
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteurs** : Minéraux non-métalliques et matériaux de construction Agro-alimentaire Papier, carton Chimie organique, non-organique et divers Autres secteurs de l'industrie et non spécifié
Description de la source : La fabrication de ces produits est source d'émissions à l'atmosphère, de par l'utilisation de combustibles dans les fours, des procédés de production, mais aussi des phénomènes de décarbonatation.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, COVNM, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, NH_3, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, V, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), PCB, HCB, V, MN, COB, SB, HCHO, N_2O, Styr, Tol, Xyl
Données d'activité : Les informations nécessaires sont les consommations d'énergie et les tonnages de produits fabriqués. Dans le cas où l'une de ces données est inconnue, elle est recalculée à l'aide des données nationales de consommations et de productions disponibles dans la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA, voire avec les effectifs régionaux et nationaux de l'INSEE pour le SNAP 040601.	**Calcul des émissions :** Les émissions sont, dans un premier temps, calculées sur la base des consommations de combustibles, et dans un second temps à partir des productions. Le solde entre ces derniers et ceux liés à la combustion sont mis sur le procédé s'il est estimé que certains composés sont bien contenus dans la matière première utilisée. Les facteurs d'émissions liés à la décarbonatation sont appliqués sur les tonnages de produits fabriqués. L'ensemble des facteurs provient de la BDD FE OMINEA du CITEPA. Pour le SNAP 040619, seules les émissions déclarées sont prises en compte.

2.2.2.7. Application de peinture

Application de peinture	
SNAP - Activité émettrice : 060101 - Construction de véhicules automobiles 060103 - Bâtiment et construction 060105 - Prélaquage 060107 - Bois 060108 - Autres applications industrielles de peinture	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteurs :** Biens d'équipement, matériels de transport, etc, Autres secteurs de l'industrie et non spécifié, Métallurgie des métaux ferreux, Construction
Description de la source : L'application de peinture, vernis ou laque est principalement source de COVNM, de par leur teneur plus ou moins importante en solvants qui s'évaporent lors du séchage. Des particules peuvent également être émises, notamment lors de l'utilisation de peinture poudre mais aussi des métaux selon la composition du produit.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : principalement COVNM, CO_2, TSP, PM10 et dans une moindre mesure SO_2, NOx, NH_3, CO, CH_4, Benzène, Napht, Tol et Xyl
Données d'activité : La consommation nationale de solvants par activité est fournie par le CITEPA, l'effectif (ou population) national et régional par l'INSEE. Ces données permettent de calculer des facteurs de consommation par salarié (ou habitant) à appliquer par établissement (ou commune).	**Calcul des émissions :** Dans le cas où les rejets ne sont pas déclarés par l'industriel, les facteurs d'émissions issus de la BDD FE OMINEA du CITEPA sont employés. Concernant les peintures poudres, un facteur d'émission moyen par salarié est calculé à partir des sites régionaux utilisant ces produits.

2.2.2.8. Utilisation de solvants et autres produits, hors peinture

Utilisation de solvants et autres produits, hors peinture	
SNAP - Activité émettrice : 060201 - Dégraissage des métaux 060204 - Autres nettoyages industriels 060301 - Mise en œuvre du polyester 060302 - Mise en œuvre du polychlorure de vinyle 060303 - Mise en œuvre du polyuréthane 060304 - Mise en œuvre de mousse de polystyrène 060305 - Mise en œuvre du caoutchouc 060306 - Fabrication de produits pharmaceutiques 060307 - Fabrication de peinture 060308 - Fabrication d'encre	060309 - Fabrication de colles 060312 - Apprêtage des textiles 060313 - Tannage du cuir 060314 - Autres fabrications et mises en œuvre de produits chimiques 060403 - Imprimerie 060405i - Application de colles et adhésifs - industrie 060406 - Protection du bois 060412 - Autres utilisations de solvants et activités associées (conservation du grain ...)
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteurs :** Chimie organique, non-organique et divers Autres secteurs de l'industrie et non spécifié
Description de la source : De nombreuses activités utilisant des produits générant des émissions de COVNM sont recensées : dégraissage, mise en œuvre de plastiques, fabrication de peinture, de produits pharmaceutiques, apprêtage des textiles, imprimerie, protection du bois…	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : principalement COVNM, CO_2 et dans des mesures moindres SO_2, NOx, Benz, NH_3, CO, TSP, PM10, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, ZN, H_2S, Trichloréthylène, Napht, HCHO, N_2O, Styr, Tol, Xyl
Données d'activité : Selon l'activité, la production nationale ou la consommation de solvants par activité et par année issue du CITEPA est utilisée. L'effectif national et régional provient de l'INSEE. Le recoupement de ces données permet d'obtenir un facteur par salarié à appliquer sur chaque site identifié afin d'estimer une production ou une consommation de solvant par établissement.	**Calcul des émissions :** Les facteurs d'émissions proviennent en quasi-totalité de la BDD FE OMINEA du CITEPA et sont appliqués aux productions ou consommations de chaque industriel dans le cas où les émissions ne seraient pas déclarées.

2.2.2.9. Autres secteurs de l'industrie et non spécifié

Combustion dans l'industrie manufacturière	
SNAP - Activité émettrice : 030102 - Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW 030103 - Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW 030104 - Combustion dans l'industrie manufacturière - Turbines à gaz 030105 - Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes 030106 - Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes 080801 - EMNR industrie - Echappement moteur 080802 - EMNR industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneu	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteur :** répartition en fonction des codes activité NAF de chaque établissement
Description de la source : Les consommations d'énergies des établissements pris en compte dans l'industrie, en fonction de leurs codes d'activité NAF.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, COVNM, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, PRG, PCDD/F, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), PCB, HCB, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, V
Données d'activité : Les données d'activités sont constituées par les consommations de combustibles des établissements industriels. Ces consommations sont soit réelles soit estimées à partir d'une méthode TOP-DOWN qui consiste à croiser le nombre de salarié de la base SIRENE de l'INSEE avec les consommations sur le Grand Est (enquête EACEI) puis avec les consommations à l'EPCI (données locales d'énergie, décret n° 2016-973 du 18 juillet 2016) pour l'électricité et le gaz naturel.	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux consommations : • Guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1)
Méthodologie de calcul des consommations territoriales : Dans un premier temps, toutes les consommations réelles ou estimées sont compilées dans un fichier unique. Grâce aux informations fournies par les industriels, les arrêtés préfectoraux et les rapports d'installations classées, ces consommations, détaillées par combustible et type d'installation (chaudières, fours de procédés industriels, engins non routiers) sont ensuite intégrées dans les fichiers de calcul des codes SNAP correspondants (0301, 0303 et 0808). Pour toutes les énergies, à l'exception du gaz naturel (GN), du fioul domestique (FOD), du gazole non routier (GNR) et du butane-propane (GPL), les consommations industrielles connues recensées dans ce fichier sont considérées comme exhaustives Pour le gaz naturel, le fioul domestique, le GNR et le GPL, un premier bouclage avec les statistiques régionales est réalisé de la manière suivante.	

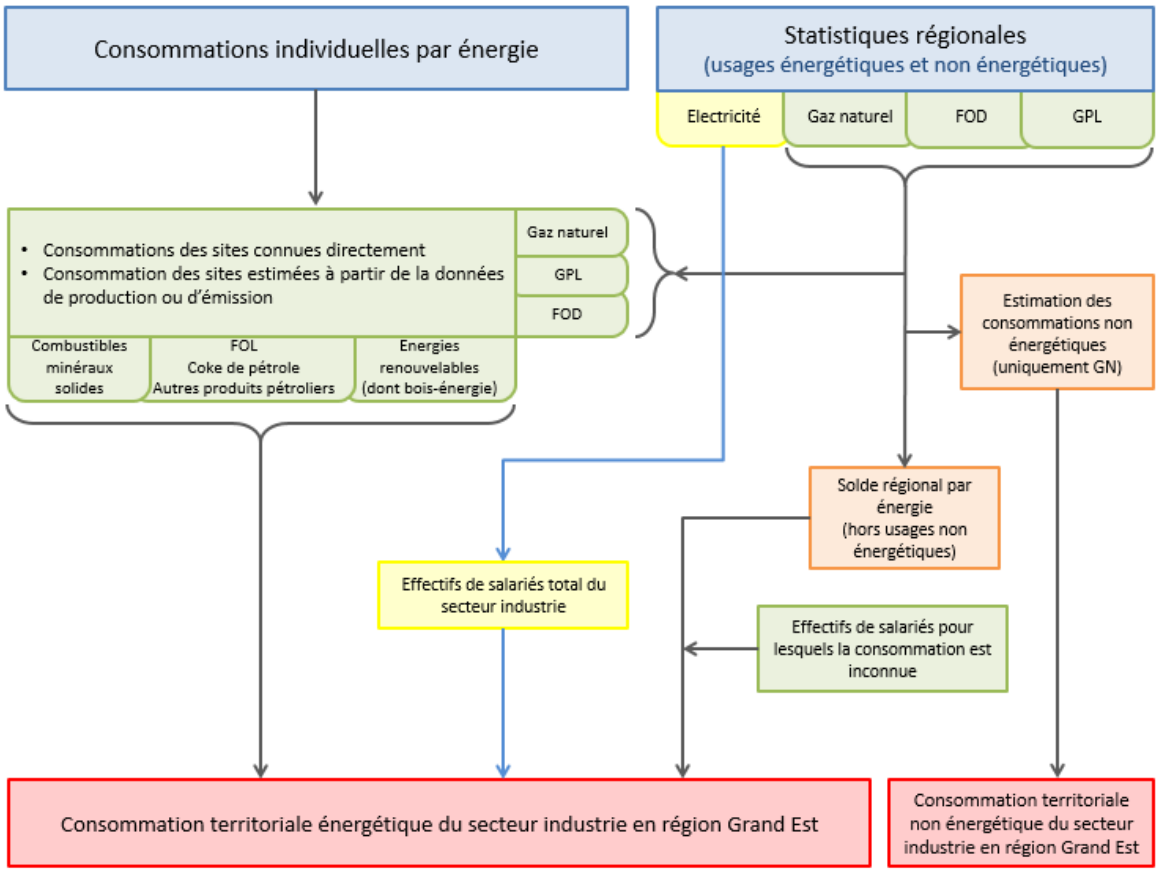

Figure 10 : Méthodologie de calcul des consommations territoriales du secteur industriel en région Grand Est

<u>Pour le GN, le GPL, le FOD et le GNR</u>

La consommation régionale par combustible (tous usages confondus) est directement issue des données régionales de l'EACEI (table T1). Ces consommations sont réparties par codes activité SNAP avec la table T3 des données régionales de l'EACEI. Les données secrétisées sont estimées en fonction de l'historique et de données plus agrégées (« total combustibles usuels »).

La distinction des consommations d'énergie par activités SNAP entre engins mobiles non routiers (SNAP 0808) et consommation d'énergie des installations fixes (SNAP 03) s'effectue en fonction des différents usages présents dans la table T3 :

Usage EACEI	Code activité SNAP considéré
Fabrication (fours, séchoirs, etc.)	03
Matières premières	04
Production d'électricité	03
Chauffage et autres	03 + 0808
Mobilité sur site (nouveau depuis millésime 2021)	0808

Pour l'usage : « Chauffage et autres », le pourcentage de répartition des données EACEI nationales de 2003 pour le butane-propane (GPL) entre l'usage « chauffage » assimilé aux SNAP 03 et l'usage « autres usages » assimilé aux engins mobiles non routiers (SNAP 0808) est appliqué sur l'ensemble de l'historique, faute de données plus récentes.

En ce qui concerne le fioul domestique, les nouvelles données EACEI intègrent depuis le millésime 2021 une distinction entre l'usage « mobilité sur site » (snap 0808) associé à des consommations de gazole non routier. Le ratio 2021 entre ces consommations et les consommations totales de fioul domestique et gazole non routier est appliqué sur l'historique, avec une régression linéaire à partir des données nationales de 2003. Conformément aux règlementations en vigueur, il est considéré que les consommations des engins mobiles non routiers sont liées à du fioul domestique avant 2011 et à du gazole non routier à partir de 2012.

De ces consommations « théoriques » sont retranchées les consommations réelles connues ainsi que les consommations à usage non énergétique estimées et connues (matière première).

Pour finir, le solde énergétique de GN, GPL, FOD ou GNR obtenu est ventilé, à l'aide de la variable « salarié » sur les sites du fichier SIRENE pour lesquels aucune information n'est disponible (en SNAP 030103 pour les installations fixes). A noter que les consommations de GN sont uniquement appliquées sur les établissements pour lesquels les communes sont effectivement reliées au réseau de gaz naturel.

Bouclage final des consommations de GN

Pour le gaz naturel, les consommations sont ensuite bouclées sur les données locales de l'énergie consolidées par ATMO Grand Est (voir le chapitre 1.3.3.1) au niveau des EPCI.

Consommations d'électricité dans l'industrie	
SNAP - Activité émettrice : 030106 - Consommations d'électricité dans l'industrie	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteur :** Tous
Description de la source : Les consommations d'électricité des établissements pris en compte dans l'industrie, en fonction de leurs codes d'activité NAF.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions indirectes (scope 2)</u> : CO_2 indirect
Données d'activité : Les données d'activités sont constituées par les consommations d'électricité des établissements industriels. Les consommations d'électricité les plus importantes sont directement reprises des consommations locales de l'énergie à l'adresse (données locales d'énergie, décret n° 2016-973 du 18 juillet 2016). En 2024, elles représentent 79% des consommations d'électricité du secteur industrie. A l'aide des consommations régionales d'électricité provenant de l'EACEI, des facteurs régionaux de consommation par salarié sont ensuite calculés et appliqués à chaque établissement en fonction du nombre de salariés. La distinction des usages se fait par la suite à l'aide des répartitions données par l'enquête EACEI régionale par NAF88 et par usage (force motrice, usages thermiques, autres usages). Les consommations sont ensuite bouclées avec les consommations à l'EPCI (données locales d'énergie, décret n° 2016-973 du 18 juillet 2016).	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux consommations : • Base Carbone pour les consommations d'électricité (émissions indirectes – scope 2)

<u>Bouclage final des consommations d'électricité</u>

Les consommations estimées sont tout d'abord bouclées avec les consommations d'énergie régionales annuelles des secteurs industrie et branche énergie puis sur les données locales de l'énergie consolidées par ATMO Grand Est par EPCI (voir le chapitre 1.3.3.1).

Procédés divers de l'industrie des métaux non ferreux	
SNAP - Activité émettrice : 040307 - Galvanisation 040308 - Traitement électrolytique 040309 - Autres	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteurs :** Autres secteurs de l'industrie et non spécifié
Description de la source : De nombreux procédés de l'industrie des métaux non ferreux sont source de polluants : galvanisation, métallisation, électrolyse, brasage, grenaillage…	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, COVNM, CH_4, NH_3, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Zn, No_2
Données d'activité : Pas de donnée d'activité, les émissions proviennent directement des déclarations BDREP.	**Calcul des émissions :** Seules les émissions déclarées sont prises en compte. Hypothèse est faite que les PM10 représentent 100% des TSP.

Travail du bois	
SNAP - Activité émettrice : 040620 – Travail du bois	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteur :** Autres secteurs de l'industrie et non spécifié
Description de la source : Les émissions provenant du travail du bois pouvant être exercé par les professionnels ou par les particuliers.	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : TSP, PM10, PM2,5
Données d'activité : Les données d'activités sont constituées par la quantité de bois scié issues de l'AGRESTE. Les quantités de bois scié sont réparties par défaut sur la population communale (INSEE - Bases de données de recensement de la population française). Une autre part des émissions proviennent directement des déclarations BDREP.	**Calcul des émissions :** Les facteurs d'émissions par tonne de bois sciés proviennent de l'OMINEA et permettent d'estimer la part non déclarée des émissions. Les émissions déclarées dans la BDREP sont prises en compte, le facteur d'émissions de l'OMINEA est utilisé pour décomposer les TSP en PM10 et PM2.5

2.3. TRAITEMENT DES DECHETS

2.3.1. Périmètre et description du secteur

Sur le territoire du Grand Est, le secteur « Traitement des déchets » est constitué des activités suivantes (en lien avec de la consommation d'énergie ou non) :

- Incinération des déchets industriels
- Incinération des boues résiduelles du traitement des eaux
- Stockage de déchets en ISDND (Installation de Stockage de Déchets non Dangereux)
- Traitement des eaux usées industrielles
- Traitement des eaux usées domestiques (secteur résidentiel/commercial)
- Production de compost
- Production de biogaz

2.3.2. Méthodologie de calcul des consommations d'énergie et émissions

2.3.2.1. Stockage en Installation de Stockage de Déchets non Dangereux (ISDND)

Stockage en Installation de Stockage de Déchets non Dangereux (ISDND)	
SNAP - Activités émettrices : 090401 : Décharges compactées 090403 : Torchage du biogaz 090403e : Valorisation énergétique du biogaz	
Secteur : Traitement et élimination des déchets	**Sous-secteur :** Décharges de déchets solides
Description de la source : Ce secteur considère les émissions liées au fonctionnement des installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND). Il inclue les émissions liées à la dégradation des déchets dans le temps (090401), ainsi que les émissions liées au traitement du biogaz généré (090403).	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, COVNM, CO_2 biomasse, CH_4, TSP, PM10, PM25 et PM1
Données d'activité : Les données d'activité nécessaires au calcul des émissions de ce secteur sont les quantités de déchets par type et par année mis en décharge sur chaque site (en activité ou fermé) depuis sa mise en exploitation, ainsi que les quantités de biogaz captées, torchées et valorisées. Ces données sont majoritairement issues du traitement des déclarations annuelles des émissions polluantes (parties rejets dans l'air et déchets), ainsi que de la base SINOE de l'ADEME. Des demandes ponctuelles sont aussi réalisées auprès des exploitants pour compléter l'historique de 50 ans nécessaire au calcul.	**Calcul des émissions :** La méthode utilisée est issue des lignes directrices 2006 du GIEC (Volume 5, Chapitre 2) préconisée par le guide OMINEA. Les catégories de déchets du GIEC sont obtenues par spéciation des catégories disponibles pour chaque site. Les facteurs d'émissions proviennent des lignes directrices 2006 du GIEC pour le CH_4, les COVNM et le CO_2 biomasse émis lors de la dégradation des déchets en biogaz. Concernant la combustion du biogaz et les poussières dues à la manipulation des déchets minéraux, les facteurs d'émissions utilisés sont issus de différentes versions du guide OMINEA..

Méthodologie de calcul détaillée

1. <u>Emissions de CH_4 des installations de stockage de déchets non dangereux.</u>

La dégradation anaérobie des massifs de déchets stockés dans les ISDND produit du biogaz qui entraine l'émission de CH_4 et de CO_2 biomasse dans l'atmosphère.

Ce phénomène, qui correspond à une chaine de réactions parallèles complexes, peut-être modélisé selon une loi cinétique d'ordre 1 dont les paramètres sont fonction :

- de la composition des déchets,
- du mode d'exploitation de la décharge,
- de l'année de stockage des déchets,
- de la zone climatique.

La transformation des matières dégradables pouvant prendre des décennies, il est recommandé par le GIEC d'établir un historique par site d'une cinquantaine d'années pour estimer correctement les émissions de ce secteur.

Pour les sites de la région Grand Est, les paramètres de la zone climatique « tempérée humide » ont été utilisés.
Concernant le mode d'exploitation des décharges, la plupart des 54 sites pris en compte dans l'inventaire régional sont de type gérés et compactés. Seules une quinzaine de décharges dites « sauvages », fermées dans les années 90 et pour lesquelles nous disposions de données, ont été considérées comme non compactées dans les calculs.

La loi de dégradation anaérobie préconisée par le GIEC pour quantifier le $CH_{4\ produit}$ distingue les déchets selon 10 catégories, qui ne sont pas toujours disponibles directement dans les données des exploitants de la base SINOE ou de la base BDREP.

	IPCC 2006	Ominea
Bois	Comptabilisé	Comptabilisé
Boues d'épuration	Non comptabilisé	Comptabilisé à part dans l'inventaire national
Déchets alimentaires	Comptabilisé	Comptabilisé
Déchets verts	Comptabilisé	Comptabilisé
Papier/Carton	Comptabilisé	Comptabilisé
Caoutchouc et cuir	Comptabilisé	Comptabilisé avec le papier carton (donnée non spécifiée en France)
Textiles	Comptabilisé	Comptabilisé
Textiles sanitaires	Comptabilisé	Comptabilisé
Déchets de construction et de démolition	Comptabilisé	Comptabilisé
Déchet Dangereux	Comptabilisé	Comptabilisé

Tableau 10 : Catégories documentées dans les lignes directrices 2006 du GIEC (Volume 5, Chapitre 2) et mode de comptabilisation OMINEA

Une spéciation de ces données est donc réalisée via des enquêtes de l'ADEME, de l'INSEE ou de syndicats mixtes d'étude et de traitement des déchets ménagers afin de quantifier chaque « catégorie GIEC » présente sur les sites du Grand Est.

Catégories pré spéciées SINOE/GEREP	IPCC	Commentaire
Bois	Bois	Direct
Boues d'assainissement	Boues d'épuration	Direct
Déchets alimentaires	Déchets alimentaires	Direct
Déchets verts	Déchets verts	Direct
Papier/Carton	Papier/Carton	Direct
Textiles	Textiles	Direct
Textiles sanitaires	Textiles sanitaires	Direct
Déchets de construction et de démolition	Déchets de construction et de démolition	Direct
Dechet_Dangereux	Dechet_Dangereux	Direct
Non biodégradables	Non biodégradables	Direct
Ordures ménagères		A spécier
Ordures ménagères brutes		A spécier
DIB		A spécier
Encombrants		A spécier
Déchets organiques		A spécier

Tableau 11 : Catégories de déchets présente dans les données SINOE et BDREP et mode d'obtention des catégories de déchets du GIEC

L'historique des données devant remonter sur plus de 50 ans, différentes versions d'enquêtes ont été utilisées afin de prendre en compte l'évolution dans le temps de la composition de certaines catégories de déchets suite à la mise en place de tris ou de collectes spécifiques en France depuis les années 1990.

Une fois le tonnage des différentes catégories obtenu pour chaque site, la loi cinétique d'ordre 1 est appliquée sous sa forme intégrée :

$$CODD_{mdT\ (masse\ de\ CODD\ déposée\ dans\ l'année\ T)} = M*COD*COD_f*MCF$$

$$CODD_{maT\ (CODDm\ accumulé\ à\ la\ fin\ de\ l'année\ T)} = CODD_{mdT} + (CODD_{maT-1}*e^{-k})$$

$$CODD_{m\ décompT\ (CODDm\ décomposé\ pendant\ l'année\ T)} = CODD_{maT-1}*(1-e^{-k})$$

$$CH_{4\ produit}=CODD_{m\ décompT}*F*16/2$$

Avec :
M : Masse de déchets déposée pendant l'année
COD : Part de carbone organique dégradable déposé pendant l'année
CODf : Fraction de COD susceptible de se décomposer en condition anaérobies
MCF : Coefficient de correction CH_4 (fonction du type de site (compacté ou non compacté))
k: Constante de taux d'émission de CH_4.
F : Fraction de CH_4 du gaz de décharge

	DCO	DCOf	k	F
Bois	0,43	0,5	0,03	0,5

Boues d'épuration	0,05	0,5	0,185	0,5
Déchets alimentaires	0,15	0,5	0,185	0,5
Déchets verts	0,2	0,5	0,1	0,5
Papier/Carton	0,4	0,5	0,06	0,5
Textiles	0,24	0,5	0,06	0,5
Textiles sanitaires	0,24	0,5	0,1	0,5
Déchets de construction et de démolition	0,15	0,5	0,09	0,5
Déchets dangereux	0,15	0,5	0,09	0,5

Tableau 12 : Paramètres de la loi cinétique d'ordre 1 dépendants du type de déchet.

Le $CH_{4\ produit}$ obtenu est ensuite catégorisé en $CH_{4\ émis\ brut}$ et en $CH_{4\ capté}$, à l'aide des données réelles de captage et de valorisation des bases BDREP et SINOE pour les sites suivis et des taux de captage et de valorisation du guide OMINEA pour les sites fermés.

On applique enfin un facteur d'oxydation pour déterminer la quantité finale de CH_4 émise dans l'atmosphère selon l'équation suivante :

$$CH_{4\ émis} = (CH_{4\ produit} - R)*(1-Ox)$$

Avec
R : Quantité de CH_4 capté
Ox : Facteur d'oxydation préconisé par le GIEC pour les décharges anaérobies et semi-anaérobies

2. Traitement du biogaz capté

Depuis les années 90, le biogaz est majoritairement capté dans les installations de stockage de déchets. Le biogaz capté est soit valorisé dans des installations de combustion produisant de l'énergie, soit brûlé dans des torchères.

Les facteurs d'émissions de guide OMINEA et de l'OFEFP sont directement utilisés pour déterminer les émissions de ces combustions.

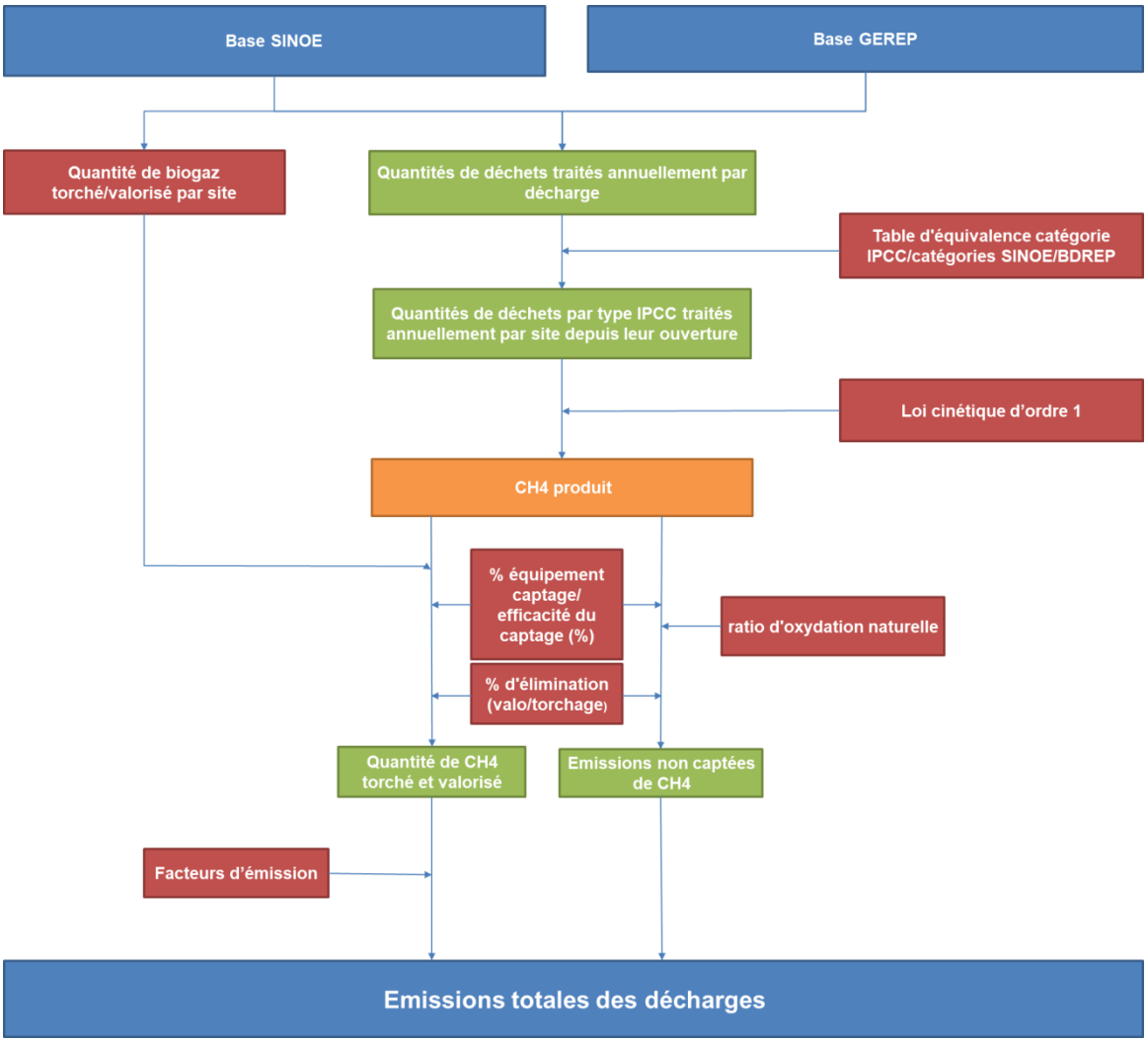

Figure 11 : Méthodologie de calcul des émissions liées au fonctionnement des installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND)

2.3.2.2. Incinération de déchets industriels

Incinération de déchets industriels	
SNAP - Activités émettrices : 09 02 02 : Incinération des déchets industriels (sauf torchères) 09 02 04 : Torchères dans l'industrie chimique 09 02 05 : Incinération de boues résiduelles du traitement des eaux *09 02 09 : Torchères en cokerie (activité comptabilisée dans la branche énergie)*	
Secteur : Traitement et élimination des déchets	**Sous-secteur :** Incinération des déchets
Description de la source : Ce secteur prend en compte les émissions liées à l'incinération des déchets dans l'industrie. Il comprend les torchères brûlant les gaz de process, l'incinération des boues de STEU et les fours d'incinération des déchets industriels.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, COVNM, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, NH_3, BENZ, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, Bghipe, BaP, BaA, BbF, BkF, IndPy, BahA, Fluoranthene, PCB, V, Mn, Cob, Sb, H2S, Butadiène, Acryl
Données d'activité : Les données de ce secteur proviennent exclusivement du traitement des déclarations annuelles des émissions polluantes (base BDREP).	**Calcul des émissions :** Les process et les combustibles de ces sites industriels étants très spécifiques, les émissions prises en compte dans ce secteur sont essentiellement des émissions déclarées par les sites eux-mêmes. Les émissions ne sont complétées à l'aide des facteurs du guide OMINEA que pour les process et les combustibles spécifiquement documentés dans le guide.

2.3.2.3. Compostage

<table>
<tr><th colspan="3">Production de compost</th></tr>
<tr><td colspan="3">SNAP - Activités émettrices :
091005 : Production de compost</td></tr>
<tr><td colspan="2">Secteur : Traitement et élimination des déchets</td><td>Sous-secteur : Autres traitements de déchets</td></tr>
<tr><td colspan="2">Description de la source :
Le compostage est un procédé de traitement biologique aérobie de matières fermentescibles dans des conditions contrôlées. La partie organique des déchets solides est transformée en matériau humide stable appelé compost.
Ce procédé provoque des émissions de CH_4, de CO_2, de N_2O et de NH_3.</td><td>Polluants pris en compte :

<u>Emissions directes (scope 1)</u> : CO_2 biomasse, N_2O, NH_3, CH_4</td></tr>
<tr><td>Données d’activité :

Les données d’activité nécessaires au traitement de ce secteur sont les quantités de déchets compostées annuellement par plateforme de compostage.
Elles sont disponibles site par site dans les déclarations annuelles des émissions polluantes ainsi que dans la base SINOE de l’ADEME.</td><td colspan="2">Calcul des émissions :

Les facteurs d’émissions du guide OMINEA sont directement appliqués aux tonnages de déchets compostés pour le N_2O, le NH_3 et le CH_4.

Afin d’être cohérent avec le PCIT, les émissions de CO_2 biomasse sont aussi estimées pour ce secteur à l’aide de la publication de l’ADEME « Impact environnementaux de la gestion biologique des déchets »</td></tr>
</table>

2.3.2.4. Traitement des eaux usées domestiques

Traitement des eaux usées domestiques	
SNAP - Activités émettrices : 091002 : Traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial	
Secteur : Traitement et élimination des déchets	**Sous-secteur :** Autres traitements de déchets
Description de la source : Ce secteur considère les émissions de N_2O et de CH_4 liées aux différents traitements des eaux usées domestiques. Sont traitées dans ce secteur les émissions des stations de traitement des eaux usées (STEU) par traitement biologique anaérobie et lagunage, ainsi que les émissions des fosses septiques. Par manque d'information, les rejets des industries reliées à une STEU sont comptabilisés sans distinction dans cette SNAP. Les stations industrielles « in situ » sont par contre considérées séparément dans la SNAP 091001.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : COVNM, CH_4, N_2O
Données d'activité : Les données d'activité nécessaires au calcul des émissions de ce secteur sont les paramètres des STEU présentes sur le Grand Est : - Rendement Azote de chaque STEU - Population raccordée par commune à chaque ouvrage. - Type de traitement appliqué Ces informations sont obtenues auprès de l'agences de l'eau Rhin-Meuse et sur le portail de l'assainissement communal via la base ERU.	**Calcul des émissions :** Comme préconisé par le guide OMINEA, les facteurs IPCC 2006 (Lignes directrices 2006 du GIEC) sont calculés et appliqués au nombre d'habitants par commune reliés aux différents types d'installations.

Méthodologie de calcul détaillée

Le calcul des émissions de ce secteur consiste à établir les facteurs d'émissions de CH_4 et de N_2O des différents types de traitements à partir des équations et des paramètres préconisés par les lignes directrices du GIEC 2006.

Une caractérisation de chaque STEU du territoire est ensuite nécessaire afin de connaitre les types de traitements réalisés sur chaque commune et de quantifier les populations raccordées.

1. <u>Calcul des facteurs d'émission</u>

Les systèmes d'épuration de type anaérobies (fosses septiques ainsi que la plupart des stations d'épuration) émettent du CH_4 du fait de la décomposition des matières biodégradables présentent dans les eaux usées.

La voie aérobie, correspondant aux stations d'épuration pratiquant le lagunage naturel, émet quant à elle du N_2O du fait de la dégradation à l'air libre des composants azotés présents dans les rejets domestiques.

- <u>FE_{CH4} des installations de type lagunage naturel</u>

$$FE_{CH4} = BOD * 365 * Bo * MCF$$

Avec
BOD : Demande biologique en oxygène par habitant et par jour (60 g DBO_5/hab/j selon GIEC 2006)
Bo : Capacité maximale de production de CH4, kg/ CH4 / kg BOD (0,6 selon GIEC 2006)
MCF : Coefficient de correction du méthane (0.2 selon GIEC 2006)

Soit 2628 g/hab

- <u>FE_{CH4} des installations de type filtres plantés</u>

$$FE_{CH4} = BOD * 365 * Bo * MCF$$

Avec
BOD : Demande biologique en oxygène par habitant et par jour (60 g DBO_5/hab/j selon GIEC 2006)
Bo : Capacité maximale de production de CH4, kg/ CH4 / kg BOD (0,6 selon GIEC 2006)
MCF : Coefficient de correction du méthane (0.01 selon GIEC 2006)

Soit 131 g/hab

- <u>FE_{CH4} des installations de type fosse septique</u>

$$FE_{CH4} = BOD * 365 *(1-0.5*F) Bo * MCF$$

Avec
BOD : Demande biologique en oxygène par habitant et par jour (60 g DBO_5/hab/j selon GEIC 2006)
Bo : Capacité maximale de production de CH_4, kg/ CH_4 / kg BOD (0,6 selon GEIC 2006)
MCF : Coefficient de correction du méthane (0.5 selon GEIC 2006)
F : Taux de conformité des fosses septiques (GIEC 2006 avant 2010, INSEE par année après)

Soit 5280 g/hab dans les années 2010, 4540 actuellement g/hab

- <u>FE_{N2O} des stations d'épuration classiques et des fosses septiques</u>

$$Emi_{N2O} = N_{effluent} * FE_{effluent} * 44/28$$

Avec
$FE_{effluent}$: Facteur d'émissions de N_2O en kg N_2O-N/kg N = 0,005
44/28 : Facteur de conversion des kg N_2O-N en kg N_2O
$N_{effluent}$: Quantité d'azote rejetée à l'environnement aquatique en kg N/an

Soit 53.23 g/hab à moduler en fonction du rendement azote de la station : $FE_{N2O}= Emi_{N2O}*(1-RN_{station})$

- <u>FE_{N2O} des stations d'épuration avancées</u>

$$Emi_{N2O} = N_{effluent} * FE_{effluent} * 44/28$$

Avec
$FE_{effluent}$: Facteur d'émissions de N_2O en kg N_2O-N/kg N = 0,016
44/28 : Facteur de conversion des kg N_2O-N en kg N_2O
$N_{effluent}$: Quantité d'azote rejetée à l'environnement aquatique en kg N/an

Soit 170.33 g/hab à moduler en fonction du rendement azote de la station : $FE_{N2O} = Emi_{N2O} * (1 - RN_{station})$

- FE_{COVNM} des stations d'épuration

FE_{COVNM} = *15mg/m3 d'eaux usées traitées* (selon le guide OMINEA)

2. Caractérisation des populations raccordées et des STEU

Le territoire du Grand Est est couvert par trois agences de l'eau :

- l'agence Rhin Meuse qui couvre la majorité du territoire (des Ardennes à l'Alsace en passant par la moitié nord de la Lorraine)

- l'agence Rhône Méditerranée qui couvre le sud de la région

- l'agence Seine Normandie qui couvre la Marne et l'Aube.

Afin de caractériser les STEU du Grand Est, l'agence Rhin Meuse nous fournit tous les ans des informations sur les rendements azote des STEU qu'elle contrôle ainsi que leurs taux de raccordement aux populations des communes auxquelles elles sont reliées.

Nous pouvons donc déterminer précisément pour cette zone la part des populations raccordées à chacun des ouvrages existants, la population non raccordée restante se voyant attribuer comme mode de traitement des fosses septiques.

Concernant les zones hors bassin Rhin-Meuse, la base ERU, disponible sur le portail de l'assainissement, est utilisée pour caractériser les STEU restantes.

Cette base indique seulement les communes raccordées à chaque ouvrage et leur capacité totale en équivalent habitant. Les populations communales sont donc réparties en fonction de ces informations entre STEU et fosse septique. Un rendement azote moyen, calculé à partir des STEU de la zone Rhin Meuse, étant ensuite appliqué au reste des STEU de la zone.

Cette base est enfin utilisée pour localiser les STEU de la Région, connaitre leur débit pour le calcul des COVNM, et identifier les ouvrages pratiquant le lagunage, les filtres plantés et les STEU de type avancé.

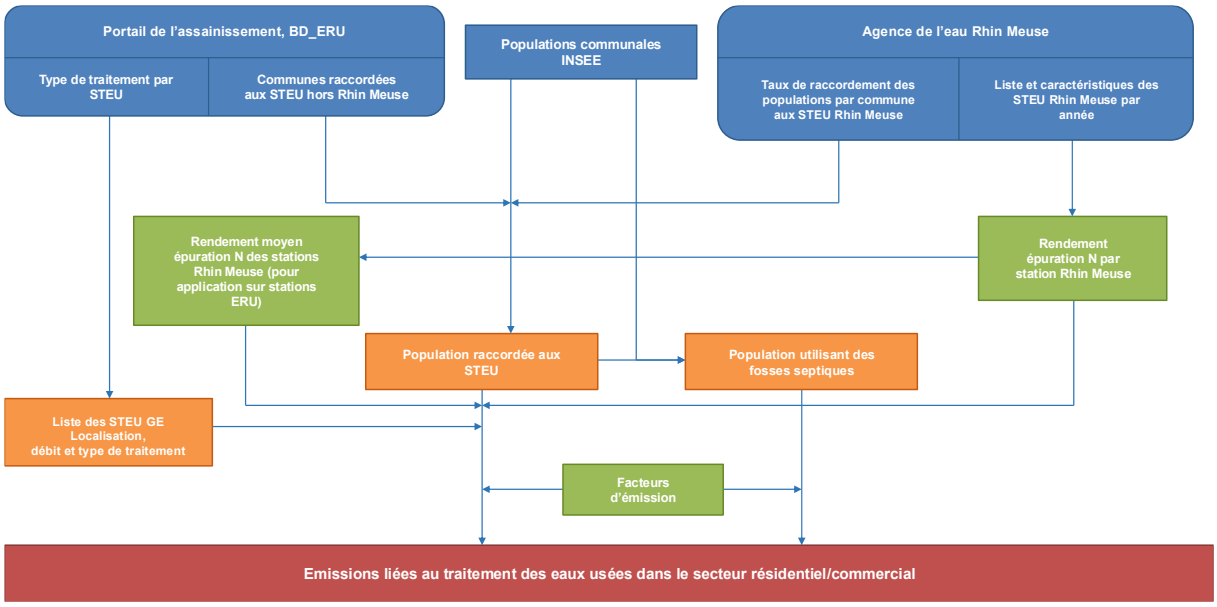

Figure 12 : Méthodologie de calcul des émissions liées au traitement des eaux usées domestiques

2.3.2.5. Traitement des eaux usées industrielles

<table>
<tr><th colspan="4">Traitement des eaux usées industrielles</th></tr>
<tr><td colspan="4">SNAP - Activités émettrices :
091001 : Traitement des eaux usées dans l'industrie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Secteur : Traitement et élimination des déchets</td><td colspan="2">Sous-secteur : Autres traitements de déchets</td></tr>
<tr><td colspan="2">Description de la source : Ce secteur considère les émissions de N_2O liées au traitement « in situ » des eaux usées industrielles. (Les émissions des industries reliées à une STEU étant déjà comptabilisées sans distinction dans la SNAP 091002).
Sont traitées dans ce secteur les rejets dits « isolés » à savoir les rejets d'azote directs dans le milieu naturel, ou via une station d'épuration in situ.</td><td colspan="2">Polluants pris en compte :

<u>Emissions directes (scope 1)</u> : N_2O, COVNM, CO_2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Données d'activité :

Les données d'activité nécessaires au calcul des émissions de ce secteur sont les quantités d'azote total rejetées en eau direct par les industriels déclarant un traitement de leurs eaux usées.
Ces informations sont directement disponibles dans la base BDREP.</td><td colspan="2">Calcul des émissions :

Comme préconisé par le guide OMINEA, le facteur IPCC 2006 (Lignes directrices 2006 du GIEC) de N_2O est calculé et appliqué aux quantités d'azote total déclarées par chaque industriel.

Des émissions de COVNM et de CO_2, spécifiquement déclarées pour cette activité par les industries de la chimie sont aussi comptabilisées dans cette section.</td></tr>
</table>

2.3.2.6. Production de biogaz

Production de biogaz	
SNAP - Activités émettrices : 091006 : Production de biogaz	
Secteur : Traitement et élimination des déchets	**Sous-secteur :** Autres traitements de déchets
Description de la source : Cette activité considère les émissions de CH_4 et de CO_2 biomasse liées aux fuites de biogaz dans les installations de méthanisation.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : CO_2 biomasse, CH_4
Données d'activité : Les données d'activité nécessaires au traitement de ce secteur sont les quantités de biogaz produites par chaque installation de méthanisation de la région Grand Est. Ces informations sont tirées de notre inventaire régional de production d'énergie.	**Calcul des émissions :** Comme préconisé par les Lignes Directrices 2006 du GIEC, un taux de fuite de 5% est directement appliqué aux quantités de biogaz produites par site non agricole en appliquant la composition moyenne de biogaz du guide OMINEA de 55% de CH_4 (le reste étant considéré comme oxydé en CO_2 biomasse). Pour les sites agricoles, le taux de fuite de 0.5% indiqué dans le rapport OMINEA du CITEPA est utilisé.

Organigramme de calcul :

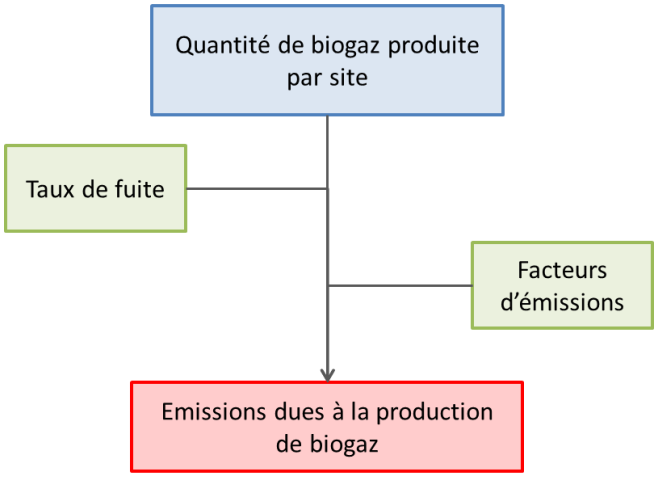

Figure 13 : Méthodologie de calcul des émissions liées à la production de biogaz

2.4. RESIDENTIEL

2.4.1. Périmètre et description du secteur

Sur le territoire du Grand Est, le secteur « Résidentiel » est constitué des activités suivantes :

- consommations d'énergies des logements résidentiels
- consommations d'énergies des pompes à chaleur géothermie, pompe à chaleur aérothermiques et solaire thermique des logements résidentiels
- consommations d'énergies des engins spéciaux de jardinage (tondeuses à gazon, débrousailleuses, tronçonneuses et motoculteurs)
- utilisation de solvants et autres produits (application de peinture, de colles et adhésifs, utilisation domestique de solvants (autre que la peinture), utilisation domestique de produits pharmaceutiques, consommation de tabac, usure des chaussures
- utilisation de N_2O comme gaz propulseur dans les produits aérosols (aérosols de crème chantilly)
- feux ouverts de déchets verts
- autres feux (feux de véhicules et feux de bâtiments)

2.4.2. Méthodologie de calcul des consommations et émissions par activité

2.4.2.1. Consommations d'énergies des logements résidentiels

Consommations d'énergies des logements résidentiels	
SNAP - Activité émettrice : 020202 : Chaudières et autres équipements fixes 020205 : Autres équipements (fourneaux, poêles, cheminées, gazinières ...)	
Secteur : Résidentiel	**Sous-secteur :** Résidentiel
Description de la source : Les émissions liées aux consommations d'énergies des logements résidentiels. Les usages considérés sont : - Chauffage principal - Chauffage d'appoint et d'agrément - Eau chaude sanitaire (ECS) - Cuisson - Electricité spécifique - Climatisation	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : SO_2, NO_x, COVNM, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, PRG, NH_3, Benzène, PCDD/F, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA, BjF), PCB, HCB, HCHO, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, V, Mn, Cob, NO_2, Tol, Xyl Emissions indirectes (scope 2) : CO_2 indirect
Données d'activité : Les données d'activités sont constituées par les consommations de combustibles, de chaleur et d'électricité des logements résidentiels. Ces consommations sont estimées à partir d'une méthode bottom-up qui consiste à croiser le nombre de logements du Fichier Détail Logement de l'INSEE avec les coefficients unitaires de consommation énergétique provenant du CEREN (2009,2013 et 2020), puis d'une méthode top-down avec un bouclage avec les consommations régionales ou à l'EPCI (données locales d'énergie, décret n° 2016-973 du 18 juillet 2016), sauf pour le bois, énergie pour laquelle aucun bouclage n'est effectué depuis la prise en compte des résultats de l'enquête bois réalisée à l'échelle du Grand Est dans le cadre du projet transfrontalier Atmo VISION.	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux consommations : • Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1) • Base Carbone pour les consommations d'électricité et contenus CO_2 spécifiques à chaque réseau pour la chaleur (émissions indirectes - scope 2) • Évaluation prospective 2020-2050 de la contribution du secteur biomasse énergie aux émissions nationales de polluants atmosphériques (CITEPA, ENERGIES DEMAIN, ADEME 2009) pour les plaquettes

Méthodologie de calcul des consommations

L'objectif d'un diagnostic des consommations énergétiques dans le résidentiel au niveau régional est d'aboutir à une vision globale de la consommation d'énergie finale des logements. Sont donc comptabilisées pour cette activité des consommations d'énergie qui se situent pour l'essentiel à l'intérieur des logements.

Les consommations qui ont lieu à l'extérieur des bâtiments (piscines, appareils de chauffage extérieurs, tondeuses, etc.) doivent également être comptabilisées mais leur prise en compte est dépendante des données disponibles. Soit ces données sont comprises dans les consommations des logements soit il s'agit de les estimer.

Pour rappel, les consommations de carburant des véhicules des ménages ne font pas partie par convention du présent secteur. Ces consommations sont affectées au secteur des transports.

Plusieurs sources de données sont croisées dans l'inventaire du Grand Est :

- les fichiers Détail Logements de l'INSEE (FDL)
- les données de la base SIT@DEL2 pour les constructions neuves
- les coefficients moyens de consommation unitaire régionaux, issus du Centre d'Etudes et de Recherches économiques sur l'Energie (CEREN).
- les résultats de l'enquête bois réalisée à l'échelle du Grand Est dans le cadre du projet transfrontalier Atmo VISION.
- des données de consommation régionale par source d'énergie (issues le plus souvent d'enquêtes nationales)
- les données locales d'énergie pour le gaz naturel et d'électricité (décret n° 2016-973 du 18 juillet 2016)

Fichier Détail logements (FDL)

Mis à disposition par l'INSEE, il recense et décrit les différents logements en fonction de leur localisation, de leurs caractéristiques générales (catégorie, type de construction, confort, surface, nombre de pièces, etc.) et de leurs caractéristiques sociodémographiques. Il dresse par IRIS un état des lieux du parc immobilier régional.

ATMO Grand Est retient les hypothèses suivantes :

- seules les maisons individuelles et les logements collectifs[9] sont pris en compte car ces deux types de logements représentent 99% des logements sur le territoire du Grand Est ;
- selon une hypothèse du CEREN, les consommations unitaires des résidences secondaires et des logements occasionnels sont considérées égale à 30 % des consommations unitaires de leurs équivalents résidences principales ;
- les logements collectifs vacants sont pris en compte en considérant uniquement une consommation énergétique liée au chauffage collectif.

[9] Le terme de « logement collectif » comprend les appartements situés dans un immeuble et ceux situés dans une maison.

Les FDL suivants ont été utilisés :

Années d'inventaire	Millésimes des FDL
1990	FDL 1999
2005	FDL 2007
2010	FDL 2011
2012	FDL 2012
2014	FDL 2014
2015	FDL 2015
2016	FDL 2016
2017	FDL 2017
2018	FDL 2018
2019	FDL 2019
2020	FDL 2020
2021	FDL 2021
2022	FDL 2022
2023	FDL 2022
2024	FDL 2022

Les données relatives à la période d'achèvement des logements (ACHL) ne sont pas diffusées pour les millésimes 2009 et 2010. Les questions ayant trait à ces sujets ont été modifiées lors des dernières enquêtes de recensement et ne permettent pas de fournir des résultats uniformes sur les cinq années de collecte rassemblées dans les recensements 2009 et 2010. Comme cette variable est nécessaire à l'estimation des consommations d'énergie, le FDL 2011, dans lequel 3 périodes de construction sont données (avant 1946, de 1946 à 1990 et en 1991 ou après (partiel)) est pris en compte pour le calcul de 2010. Les données du FDL 2012 ont été utilisées pour l'année 2012, celui de 2014 pour l'année 2014 et ainsi de suite jusqu'à 2022. Par défaut celui de 2022 est également utilisé pour 2023 et 2024. Pour 1990, les données du FDL 1999 ont été également prises par défaut.

Variables prises en compte :

Plusieurs variables explicatives sont extraites du FDL pour le calcul :

- type de logement (maison, appartement),
- catégorie de logement (résidence principale, résidence secondaire ou occasionnelle),
- surface du logement,
- période d'achèvement du logement,
- type de chauffage central du logement,
- énergie du chauffage principal,
- appartenance du logement à un organisme HLM
- statut d'occupation détaillé du logement (propriétaire, locataire)
- âge regroupé de la personne de référence du ménage en 8 classes d'âge
- nombre de personnes du ménage,
- code IRIS,
- code commune
- poids du logement (IPONDL[10]).

[10] IPONDL est le coefficient de pondération fourni par l'INSEE permettant de déduire le nombre total de logements pour chaque commune/IRIS.

Vérifications pour le gaz naturel et le chauffage urbain :

ATMO Grand Est vérifie également les données relatives au combustible gaz naturel. En effet, certains logements déclarent celui-ci comme combustible principal alors que la commune dans laquelle ils se situent n'est pas reliée au réseau de gaz naturel. Une comparaison au réseau gaz naturel a ainsi été effectuée pour n'avoir que des logements ayant comme combustible principal le GN situés dans des communes effectivement reliées au réseau gaz. Dans le cas contraire, le gaz naturel est remplacé par du GPL dans les maisons et du fioul domestique dans les appartements.

De même en ce qui concerne le chauffage urbain et au moyen d'outils cartographiques (plans des réseaux sous SIG), ATMO Grand Est s'assure que le logement déclarant consommer de la chaleur issue d'un réseau est bien situé à proximité d'un tel réseau.

Combustible principal du logement « autres »

Seul le FDL de 1999 distingue précisément l'énergie bois. Dans les autres FDL, le bois est compris dans « autre » avec le solaire, la géothermie, etc…

Comme préconisé dans le Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques version 2, par défaut l'énergie principale des logements « autres » est d'attribuée aux énergies suivantes :

Combustible principal CMBL	CHFL	Chauffage central	Période de construction	Part des logements / logements France métropolitaine	Hypothèses	
					Bois	Electricité
Autre	4	Autre moyen de chauffage		10,30%	100%	0%
Autre	2	Chauffage central individuel avec une chaudière propre au logement	avant 2000	2,30%	75%	25%
Autre	2	Chauffage central individuel avec une chaudière propre au logement	après 2000		25%	75%
Autre	1	Chauffage central collectif (y compris chauffage urbain)		0,50%	100%	

Base SIT@DEL2

La base SIT@DEL2 fournit par année, le nombre et la surface de constructions neuves par type de logement (individuel/collectif) et par adresse. Elle permet de compléter les données du fichier Détail Logements pour les dernières périodes d'achèvement des constructions pour lesquelles les données sont « partielles ». Ces données ont été prises en compte en retenant uniquement les logements commencés. Cette source de données ne renseigne pas toutes les variables figurant dans le FDL de l'INSEE. Les variables manquantes pour ces logements ont donc été évaluées sur la base de la répartition des logements construits durant les 3 dernières années (ou plus si nécessaire) présentes dans le fichier Détail Logements 2022.

Coefficients moyens de consommation unitaire

Un coefficient de consommation unitaire pour le secteur résidentiel est par exemple, la consommation moyenne annuelle d'1 m^2 d'une maison individuelle construite avant 1975 et chauffée au gaz naturel.

Le CEREN donne des coefficients de consommations par type de logement (maison individuelle ou logement collectif) et par **énergie principale et d'appoint** pour différentes périodes de construction des bâtiments, annuellement à une échelle nationale et ponctuellement à une échelle régionale.

ATMO Grand Est traite les coefficients régionaux établis pour les années 2009 et 2013 et les met en forme afin de pouvoir les exploiter plus facilement. Cette mise en forme, permet d'établir des « profils de consommations » types. En guise d'exemple de profil de consommation on peut citer celui d'une maison individuelle, construite avant 1949, qui utilise du gaz naturel dans une chaudière individuelle (au total, on compte 132 profils de consommations différents).

Ces coefficients sont extrapolés pour les années avant 2009 (1990 et 2005) et après 2013 à l'aide de l'évolution de la consommation énergétique du secteur résidentiel par usage et énergie en France métropolitaine[11].

Pour ce qui est du chauffage, le coefficient de consommation est exprimé par m^2 afin de tenir compte des différences de surfaces habitables de chaque logement. De plus ce coefficient est recalculé pour chaque commune[12] afin de tenir compte de la rigueur climatique et donc du besoin réel en chauffage de chacune. Pour cela on va utiliser les degrés jours de chaque commune. Pour déterminer les degrés jours, on attribue chaque jour (sur une période de chauffage estimé d'octobre à mai) la différence « d » entre la température moyenne journalière et 17°C pour une commune. Cette correction à l'aide des degrés jours pour chaque commune, permet de tenir compte de la différence de « rigueur climatique » qui existe entre une commune située dans la plaine d'Alsace et une commune qui se trouve dans les Vosges par exemple. L'Atlas sectoriel (https://observatoire.atmo-grandest.eu/nos-publications/) contient une carte de la région Grand Est avec les degrés jours communaux ainsi que l'évolution annuelle de la rigueur climatique.

Pour l'eau chaude, le coefficient de consommation est exprimé par personne afin de tenir compte du nombre de personnes de chaque logement.

[11] Consommation d'énergie par usage du résidentiel | Données et études statistiques (developpement-durable.gouv.fr)

[12] Les coefficients de consommations donnés par le CEREN sont déjà donnés à climat normal, c'est-à-dire, corrigés à l'aide des degrés jours établis au niveau national.

ATMO Grand Est va ensuite reprendre les informations contenues dans le fichier « détail logement » de l'INSEE afin d'attribuer à chaque logement des consommations par énergie et par usage (chauffage (principal et appoint), eau chaude, cuisson, électricité spécifique et climatisation) à partir des coefficients préétablis.

Focus sur la climatisation :

Le CEREN donne des coefficients unitaires moyens de consommations d'électricité pour la climatisation ainsi que des taux d'équipement des logements en fonction de leur zone géographique. Pour la région Grand Est, ATMO Grand Est dispose uniquement du taux d'équipement que le CEREN donne pour 2003. Aussi, afin de tenir compte de l'augmentation du taux d'équipement de ce type d'appareil et des consommations de l'électricité spécifique en général on reprend l'évolution donnée pour la climatisation dans « Consommation d'énergie par usage du résidentiel » (https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/consommation-denergie-par-usage-du-residentiel).

Mais comme le fichier détail logement ne fournit pas d'informations sur le fait qu'un logement dispose ou non d'une climatisation (sauf pour les DOM-TOM), on ventile par défaut une consommation d'électricité pour la climatisation à l'ensemble des logements (en faisant la distinction entre le type de logement et si celui-ci a été construit avant ou après 1975). Cette consommation est retirée de la consommation d'électricité spécifique de chaque logement.

Résultats de l'enquête bois réalisée à l'échelle du Grand Est dans le cadre du projet transfrontalier Atmo VISION

Dans le cadre du projet transfrontalier Atmo VISION, une enquête bois a été réalisée à l'échelle du Grand Est. 3 750 ménages ont été interrogés sur leurs appareils de chauffage et leurs consommations de bois-énergie. L'intégration des résultats de cette enquête permet d'affiner l'inventaire d'ATMO Grand Est, en améliorant la connaissance du parc d'appareil bois existant, et sa répartition par typologie de logements et de ménages. Les consommations estimées à partir de ces résultats sont conservées pour les résidences principales de type maison. Concernant les résidences secondaires et les logements collectifs en résidences principales, au vu de l'incertitude sur les données SDES, ce sont les consommations estimées à partir des coefficients unitaires du CEREN qui sont prises en compte.

Les nouvelles méthodologies de calcul et les résultats liés à ces consommations de bois-énergie ont été validés par la Cellule Biomasse élargie du Grand Est, composée de la DREAL, la DRAAF, l'ADEME, la Région Grand Est et FIBOIS Grand Est.

Bouclage des consommations hors bois

Les consommations estimées sont tout d'abord bouclées avec les consommations d'énergie régionales annuelles du secteur résidentiel. Pour le gaz naturel et l'électricité, les consommations sont ensuite bouclées sur les données locales d'énergie du secteur résidentiel (voir le chapitre 1.3.3.1).

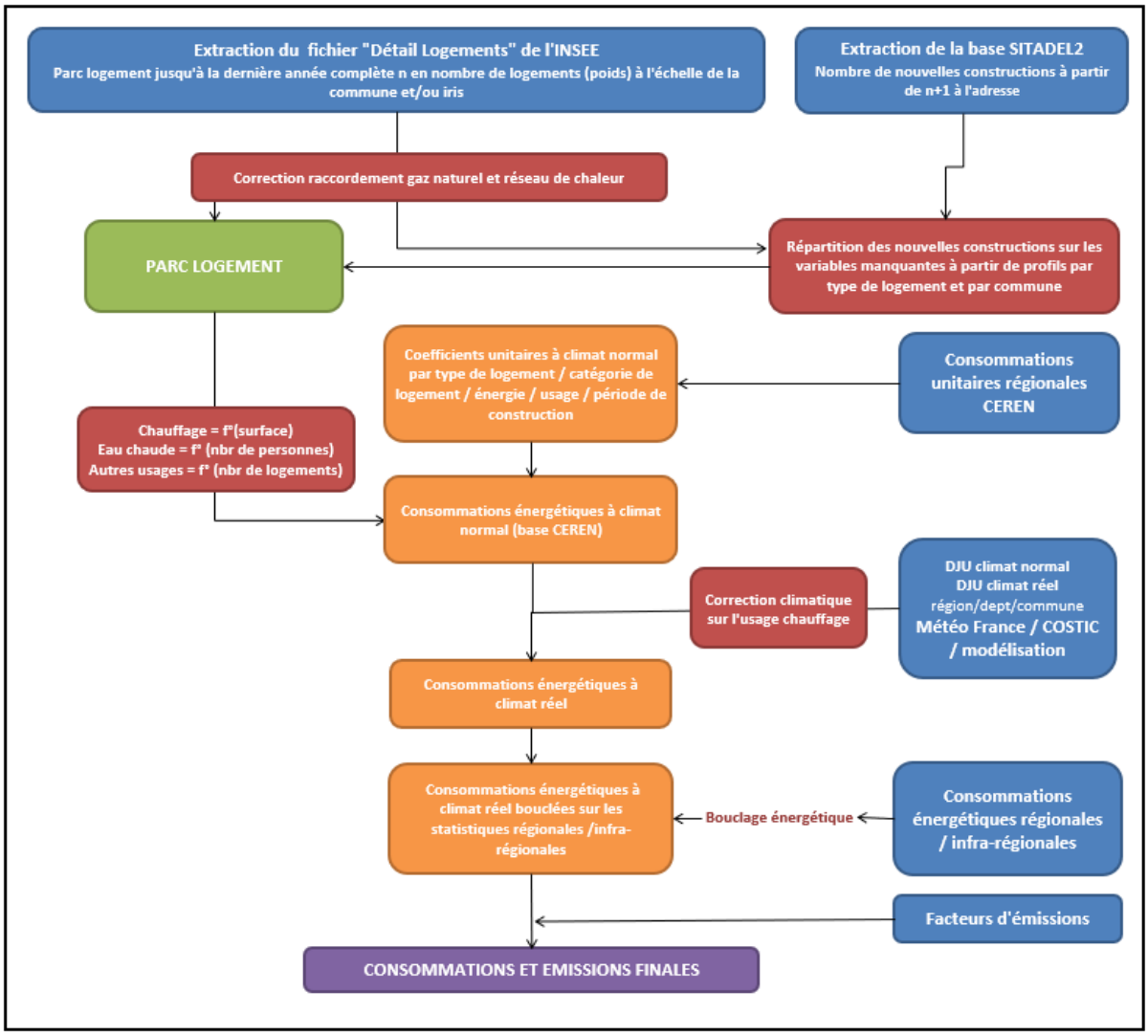

Figure 14 : Principales étapes de calcul des consommations d'énergie et des émissions du secteur résidentiel (hors bois)

Emissions liées au bois-énergie :

Les données OMINEA Edition 2025 du CITEPA ont été prises en compte, celles-ci intègrent :

- **les catégories d'appareils :**
  - Appareils anciens : construits avant 2005, installés jusqu'en 2009 (conventionnel)
  - Appareils récents : type Flamme Verte 4* ou 5*, installés de 2005 à 2020
  - Appareils performants : type Flamme Verte 6* ou 7*, installés de 2015 à 2021
  - Ecoconception : pour les poêles et inserts bûches à partir de 2022

- **les particules condensables dans les facteurs d'émissions** (particules présentes sous forme gazeuse dans le conduit de fumées des appareils de combustion au bois et qui se condensent en particules fines lors de leur entrée dans l'atmosphère)

En v2026, les facteurs d'émissions de PM2.5 intégrant les condensables correspondent à :

	Facteurs d'émissions de PM2,5 (g/GJ)					
	Bûches				Granulés	Plaquettes
	Appareils anciens (construits avant 2005, installés jusqu'en 2009)	Appareils récents (type Flamme Verte 4* ou 5*, installés de 2005 à 2020)	Appareils performants (type Flamme Verte 6* ou 7*, installés de 2015 à 2021)	Appareils respectant les critères Ecodesign (installés à partir de 2022)		
Foyers ouverts	867					
Foyers fermés et inserts	744	388	262	192	28	
Poêles	744	388	262	192	28	
Cuisinières	744	388	262		28	
Chaudières individuelles	465	279	93		19	74

Ces facteurs d'émissions intègrent la fraction condensable des particules, principalement constituée de composés organiques semi-volatils qui, présents sous forme gazeuse dans le conduit de fumées, se condensent dès leur sortie de la cheminée du fait de la dilution et du refroidissement des fumées.

Sources :

- OMINEA édition 2025 (Réévaluation des facteurs d'émission des particules totales (solide et condensable) du chauffage domestique au bois, impacts sur les inventaires d'émission, Ineris & Citepa, Emissions primaires et secondaires de particules par des appareils de chauffage domestique à granulés - EPOCHAG et EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023)
- Evaluation prospective 2020-2050 de la contribution du secteur biomasse énergie aux émissions nationales de polluants atmosphériques - ADEME 2009 (pour les plaquettes)
- Avis de d'ADEME sur chauffage domestique au bois - ADEME 2025

Remarques sur les évolutions technologiques principales :

- Appareils récents (type Flamme Verte 4* ou 5*, installés de 2005 à 2020) : introduction d'air secondaire dans la chambre de combustion
- Appareils performants (type Flamme Verte 6* ou 7*, installés de 2015 à 2021 pour les poêles et les inserts, à partir de 2015 pour les chaudières et les cuisinières) : préchauffage de l'air secondaire, meilleure répartition des entrées d'air, meilleure étanchéité de la chambre de combustion

Remarques complémentaires

Les coefficients unitaires CEREN régionaux utilisés actuellement posent quelques difficultés. Tout d'abord au niveau de la pérennité. Contrairement à l'étude nationale pour laquelle l'ADEME dispose de données annualisées, les régionalisations de facteurs sont actuellement des études ponctuelles. Par ailleurs, plusieurs formats de consommations régionales unitaires circulent selon les régions, avec des niveaux de détails différents (davantage de classes d'achèvement de logements, distinction HLM/hors HLM dans le collectif, consommations de bois pour chauffage d'appoint).

Le périmètre de l'étude n'est pas non plus exhaustif : pas de coefficients unitaires fiables pour les résidences secondaires ou de consommations pour les parties éclairage et chauffage des parties communes des immeubles par exemple.

De plus, les consommations calculées sont des consommations moyennes selon le type de parc et ne permettent pas de visualiser les « extrêmes ». Cela pose notamment un problème méthodologique pour un éventuel classement des logements selon leur étiquette DPE.

2.4.2.2. PAC géothermiques et aérothermiques et solaire thermique dans le résidentiel

PAC géothermiques et aérothermiques et solaire thermique dans le résidentiel	
SNAP - Activité émettrice : 020202r- Pompe à chaleur géothermie, pompe à chaleur aérothermiques et solaire thermique	
Secteur : Résidentiel	**Sous-secteur :** Résidentiel
Description de la source : Les consommations d'énergies renouvelables des logements résidentiels. Les usages considérés sont : - Chauffage principal - Eau chaude sanitaire (ECS)	**Polluants pris en compte :** aucun
Données d'activité : Les données d'activités correspondent à la production des pompes à chaleur géothermie et aérothermiques ainsi que les installations de chauffe-eau solaire thermique consommée par les logements résidentiels. La production des pompes à chaleur géothermie est estimée soit à partir de productions réelles soit à partir d'une méthode top-down qui consiste à croiser le nombre de maisons ayant comme combustible principal du logement « autres » (Fichiers détail Logements de l'INSEE) avec la production nationale des documents suivants : « Baromètre pompes à chaleur » (Eurobserv-er), « Ambitions PAC 2030 » (AFPAC) et « Marché du génie climatique » (UNICLIMA, PAC & CLIM INFO). La production des pompes à chaleur aérothermiques comprend les PAC air/eau, les chauffe-eaux thermodynamiques individuels (CETI) et pour, les PAC air/air, les appareils « résidentiels », les autres étant considérés comme ayant pour fonction principale le rafraichissement. Cette production est estimée soit à partir de productions réelles soit à partir d'une méthode top-down qui consiste à croiser le nombre de maisons ayant comme combustible principal du logement « autres » = électricité (Fichiers détail Logements de l'INSEE, voir l'encart « Combustible principal du logement « autres » » dans la partie 2.4.2.1 Consommations d'énergies des logements résidentiels) avec la production nationale des documents : « Ambitions PAC 2030 » (AFPAC) et « Marché du génie climatique » (UNICLIMA, PAC & CLIM INFO). A partir de 2015, les productions figurant dans les différentes éditions du « Panorama des énergies renouvelables et de récupération en région Grand Est »[13 14 15 16 17 18 19 20]de la DREAL Grand Est ont été prises en compte. La production de solaire thermique comprend les chauffe-eaux solaires individuels (CESI), collectifs (CESC) et les chauffe-eaux solaires combinés individuels ou systèmes solaires combinés (SSC). Cette production est estimée soit à partir de surfaces réelles soit à partir d'une méthode top-down qui consiste à croiser le nombre de logements des Fichiers détail Logements de l'INSEE avec la production Grand Est de « L'énergie solaire thermique en France de 2000 à 2014[21] » (SDES, d'après Observ'ER) pour 2005, 2010 2012 et 2014, puis des différentes éditions du « Panorama des énergies renouvelables et de récupération en région Grand Est » de la DREAL Grand Est à partir de 2015. Les chauffe-eaux solaires individuels et les systèmes solaires combinés sont répartis sur les maisons individuelles alors que les chauffe-eaux solaires collectifs sont répartis à la fois sur des établissements tertiaires et les logements collectifs.	

[13] *http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/20170920-panorama_enr-vdef.pdf*
[14] *http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2018-panorama_enr-vf-imp.pdf*
[15] *https://observatoire.atmo-grandest.eu/wp-content/uploads/publications/2019-panorama_enr.pdf*
[16] *https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2020-panorama_enr-impf.pdf*
[17] *https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2021-panorama_enr-vf.pdf*
[18] *https://observatoire.atmo-grandest.eu/wp-content/uploads/publications/2022-panorama_enr-vf.pdf*
[19] *https://observatoire.atmo-grandest.eu/wp-content/uploads/publications/2024-panorama_enr-web.pdf*
[20] *https://services.atmo-grandest.eu/publitheque/observatoire/2025-panorama_enr-web.pdf*
[21] *http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/r/differentes-energies-energies-renouvelables.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=20647&cHash=470a0ab6e6d4aad97459c455743b12bf*

2.4.2.3. Consommations des engins spéciaux de jardinage

Consommations des engins spéciaux de jardinage	
SNAP - Activité émettrice : 080901 Engins spéciaux - Loisirs / Jardinage - Echappement moteur 080902 Engins spéciaux - Loisirs / Jardinage - Abrasion des freins, embrayages et pneus	
Secteur : Résidentiel	**Sous-secteur :** Résidentiel
Description de la source : Les émissions dues à l'utilisation des engins spéciaux de jardinage (tondeuses à gazon, débrousailleuses, tronçonneuses et motoculteurs) : - Echappement moteur - Abrasion des freins, embrayages et pneus	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, COVNM, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, PRG, NH_3, Benzène, PCDD/F, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, V, Mn, Butadiène, HCHO, NO_2, Styr, Tol, Xyl <u>Emissions indirectes (scope 2)</u> : CO_2 indirect
Données d'activité : L'activité correspond à la consommation par énergie des engins spéciaux de jardinage.	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux consommations : • Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1) • Base Carbone pour les consommations d'électricité (émissions indirectes - scope 2)

Méthodologie de calcul des consommations

Pour calculer les émissions de cette activité, l'estimation du parc d'engins et des caractéristiques de fonctionnement des appareils doivent permettre le calcul des consommations d'énergie dues à ces activités. L'enquête « budget de famille » de l'INSEE, disponible lors de la réalisation de l'inventaire pour les années 2006, 2011 et 2017, permet d'avoir une idée d'un parc en région. Cette enquête fournit l'information sur le taux d'équipement des ménages en engins de jardinage selon la catégorie de commune de résidence. Les taux d'équipement des ménages en engins spéciaux de jardinage issus des enquêtes de l'INSEE « Budgets de familles » sont répartis sur les maisons individuelles de résidences principales en fonction de la taille des communes. Afin d'estimer des consommations d'énergie des engins, en l'absence des données, les hypothèses AASQA décrites dans le guide PCIT sur la fréquence et la durée de leur utilisation sont utilisées.

<u>Bouclage des consommations</u>

Les consommations estimées sont tout d'abord bouclées avec les consommations d'énergie régionales annuelles du secteur résidentiel. Pour l'électricité, les consommations sont ensuite bouclées sur les données locales d'énergie du secteur résidentiel (voir le chapitre 1.3.3.1).

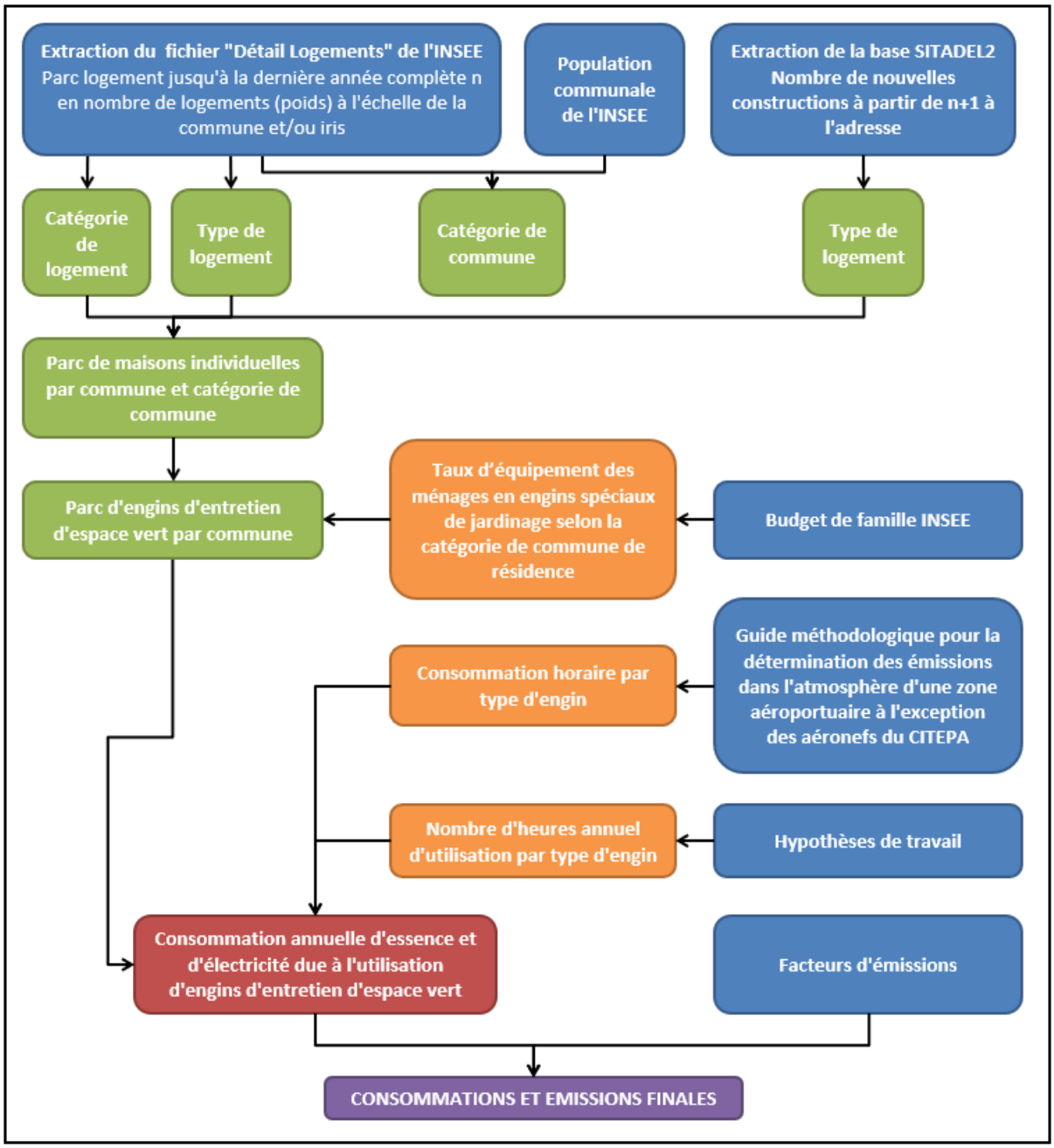

Figure 15 : Principales étapes de calcul des émissions de combustion dans les engins spéciaux – loisirs/jardinage

Améliorations envisagées :

La prise en compte des jardins familiaux dans la spatialisation des données pourrait être étudiée.

2.4.2.4. Utilisation de solvants et autres produits dans le secteur résidentiel

<table>
<tr><th colspan="3">Utilisation de solvants et autres produits dans le secteur résidentiel</th></tr>
<tr><td colspan="3">SNAP - Activité émettrice :
060104- Application de peinture - utilisation domestique
060405d - Application de colles et adhésifs - résidentiel
060408 - Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)
060411 - Utilisation domestique de produits pharmaceutiques
060602 - Consommation de tabac
060603 - Usure des chaussures</td></tr>
<tr><td colspan="2">Secteur : Résidentiel</td><td>Sous-secteur : Résidentiel</td></tr>
<tr><td colspan="2">Description de la source :

Les émissions provenant de l'application de peinture à usage domestique, d'autres utilisations domestiques de solvants telles que l'application de colles et adhésifs, l'utilisation de produits cosmétiques et de produits d'entretien (logement et voiture), l'utilisation domestique de produits pharmaceutiques.</td><td>Polluants pris en compte :

<u>Emissions directes (scope 1)</u> : COVNM, CO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, PCDD/F, Benzène, HAP (BkF, BbF, BaP, IndPy), As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Napht, NO_2, Styr, Tol, Xyl</td></tr>
<tr><td colspan="2">Données d'activité :

L'activité correspond aux données suivantes :
• population communale (INSEE - Bases de données de recensement de la population française) pour l'utilisation domestique de solvants (autre que la peinture) et l'usure des chaussures ;
• quantité de peinture utilisées par les particuliers public (BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA) pour l'application de peinture - utilisation domestique. Les quantités de peinture utilisées sont réparties sur la population communale (INSEE - Bases de données de recensement de la population française) ;
• quantités de solvants utilisées lors de l'application de colles par le grand public (BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA) pour l' application de colles et adhésifs - résidentiel. Les quantités de solvants utilisées sont réparties sur la population communale (INSEE - Bases de données de recensement de la population française).
• quantités de produits pharmaceutiques (BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA) pour l'utilisation domestique de produits pharmaceutiques. Ces quantités sont réparties sur la population communale (INSEE - Bases de données de recensement de la population française).
• quantités de tabac consommées (BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA) pour la consommation de tabac. Ces quantités sont réparties sur la population communale (INSEE - Bases de données de recensement de la population française).</td><td>Calcul des émissions :

Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1)

Comme la 20ème édition du Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA ne contient plus de facteur d'émission pour le snap 060603 - Usure des chaussures, par défaut, les facteurs d'émissions de la version 17 ont été conservés.</td></tr>
</table>

2.4.2.5. Utilisation de N_2O comme gaz propulseur dans les produits aérosols

Utilisation de N_2O comme gaz propulseur dans les produits aérosols	
SNAP - Activité émettrice : 060506c - Aérosols de crème chantilly	
Secteur : Résidentiel	**Sous-secteur :** Résidentiel
Description des sources : Les émissions provenant de l'utilisation d'aérosols de crème chantilly avec du N_2O comme gaz propulseur.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : N_2O, PRG
Données d'activité : L'activité correspond aux quantités de N_2O consommées comme gaz propulseur dans les produits aérosols (BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA). Les quantités de N_2O consommées sont réparties sur la population communale (INSEE - Bases de données de recensement de la population française)	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux quantités de N_2O consommées comme gaz propulseur dans les produits aérosols : • Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1)

2.4.2.6. Feux ouverts de déchets verts

Feux ouverts de déchets verts	
SNAP - Activité émettrice : 090702 - Feux ouverts de déchets verts	
Secteur : Résidentiel	**Sous-secteur :** Résidentiel
Description des sources : Les émissions provenant du brulage des déchets végétaux **par les particuliers.**	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1) :</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, BC, COVNM, CH_4, CO_2 biomasse, Benzène, PCDD/F, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), PCB, HCB, NO_2, Tol
Données d'activité : L'activité correspond la quantité de déchets brulés provenant, pour l'année 2008, d'une étude ADEME qui indique qu'au moins 3.5 millions de tonnes de déchets végétaux sont produits annuellement en France par les particuliers, dont 9% sont brûlés. Si on considère que seules les maisons individuelles en résidence principale ont recours à cette pratique, cette quantité de déchets végétaux brulés est de 16,9 kg/maison en 2008. Pour les autres années, on fait évoluer cette quantité au regard de l'évolution des quantités de déchets végétaux apportés en déchetterie puis traités par les plateformes de compostage : par exemple en Rhône-Alpes, le taux d'évolution des tonnages compostés (à nombre de maisons équivalent) est d'environ +2%/an sur les dix dernières années. Les quantités brulées par maison respectivement en 2007 et 2009 sont ainsi évaluées à 17,2 kg et 16,6 kg. Les quantités de déchets brulés sont réparties sur les résidences principales type « maisons » (INSEE - Bases de données de recensement de la population française).	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués au brulage des déchets végétaux : • Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1) • Pour le CO_2 biomasse, par défaut le facteur d'émission pour l'incinération de déchets agricoles ou de déchets forestiers issu de l'OFEV, Office fédéral de l'environnement, est utilisé : 1 500 kg/tonne de déchets (Handbuch Emissionsfaktoren für stationäre Quellen Ausgabe 2000 BUWAL).

2.4.2.7. Feux ouverts - Autres (feux de véhicules, etc.)

Feux ouverts – Autres – Feux de véhicules	
SNAP - Activité émettrice : 090703 - Feux ouverts – Autres - Feux de véhicules	
Secteur : Résidentiel	**Sous-secteur :** Résidentiel
Description des sources : Les émissions provenant des feux de véhicules.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1) :</u> : NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, CO_2, CH_4, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA)
Données d'activité : L'activité correspond à la quantité de matériaux brulés annuellement par les feux de véhicules (BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA). Les quantités de matériaux brulés sont réparties par département à partir des Atteintes aux biens / Destructions et dégradations / Incendies volontaires enregistrés par la police et la gendarmerie[22] puis sur la population communale (INSEE - Bases de données de recensement de la population française).	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux feux de véhicules : • Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1)

Feux ouverts – Autres – Feux de bâtiments	
SNAP - Activité émettrice : 090704 - Feux ouverts – Autres - Feux de bâtiments	
Secteur : Résidentiel	**Sous-secteur :** Résidentiel
Description des sources : Les émissions provenant des feux de bâtiments.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1) :</u> : TSP, PM10, PM2,5, PM1, Pb, Cd, As, Hg, Cr, Cu
Données d'activité : L'activité correspond à un nombre de logements (BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA). Ce nombre de logements est réparti sur les logements communaux (INSEE - Bases de données de recensement de la population française).	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux feux de véhicules : • Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1)

[22] *https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/chiffres-departementaux-mensuels-relatifs-aux-crimes-et-delits-enregistres-par-les-services-de-police-et-de-gendarmerie-depuis-janvier-1996*

2.5. TERTIAIRE

2.5.1. Périmètre et description du secteur

Sur le territoire du Grand Est, le secteur « Tertiaire » est constitué des activités suivantes :

- Consommations d'énergies des bâtiments tertiaires

Sont considérées ici les consommations et émissions liées aux activités suivantes :

- Chauffage (principal)
- Eau chaude sanitaire (ECS)
- Cuisson
- Electricité spécifique
- Climatisation (dont froid issu de réseau)
- Autres usages tertiaires (usages qui peuvent être assurés soit par l'électricité, soit par des combustibles : chariots de transport, séchoirs dans les salons de coiffure, équipements thermiques divers dans la branche santé, lavages divers dans presque toutes les branches…)

Le secteur tertiaire est constitué d'un grand nombre d'activités regroupées en dix branches :

- Les bureaux,
- Les cafés-hôtels-restaurants,
- Les commerces,
- Les établissements associés au transport (gares…),
- L'habitat communautaire (dont les prisons…),
- Les établissements de sport, loisirs, culture et équipements collectifs,
- Les établissements de santé et d'action sociale,
- Les établissements d'enseignement scolaire,
- Les datacenters,
- Les établissements des producteurs d'énergie

- consommations d'électricité des fournisseurs d'énergie (bureaux)
- consommations d'énergies des pompes à chaleur géothermie et du solaire thermique des bâtiments tertiaires
- éclairage public
- utilisation de solvants et autres produits (réparations de véhicules, nettoyage à sec, anesthésie, utilisation de feux d'artifice)
- crémation (incinération de cadavre)

2.5.2. Méthodologie de calcul des consommations et émissions

2.5.2.1. Consommations d'énergies des bâtiments tertiaires

Consommations d'énergies des bâtiments tertiaires	
SNAP - Activité émettrice : 020103 - Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW 020103r - Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW 020104 - Commercial et institutionnel - Turbines à gaz 020105 - Commercial et institutionnel - Moteurs fixes	
Secteur : Tertiaire	**Sous-secteur :** Tertiaire
Description de la source : Les émissions liées aux consommations d'énergies des logements résidentiels. Les usages considérés sont : - Chauffage principal - Eau chaude sanitaire (ECS) - Cuisson - Electricité spécifique - Climatisation - Autres usages tertiaires (usages qui peuvent être assurés soit par l'électricité, soit par des combustibles : chariots de transport, séchoirs dans les salons de coiffure, équipements thermiques divers dans la branche santé, lavages divers dans presque toutes les branches...)	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, COVNM, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, PRG, NH_3, Benzène, PCDD/F, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), PCB, HCB, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, V, Mn, Cob, H_2S, HCHO, NO_2, Tol, Xyl <u>Emissions indirectes (scope 2)</u> : CO_2 indirect
Données d'activité : Les données d'activités sont constituées par les consommations de combustibles, de chaleur et d'électricité des bâtiments tertiaires. Ces consommations sont soit réelles soit estimées à partir d'une méthode bottom-up qui consiste à croiser le nombre de salarié de la base SIRENE de l'INSEE avec les coefficients unitaires de consommation énergétique provenant du CEREN (2012, 2014 et 2017), puis d'une méthode top-down avec un bouclage avec les consommations régionales ou à l'EPCI (données locales d'énergie, décret n° 2016-973 du 18 juillet 2016)	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux consommations : • Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1) • Base Carbone pour les consommations d'électricité et contenus CO_2 spécifiques à chaque réseau pour la chaleur (émissions indirectes - scope 2)

Méthodologie de calcul des consommations

La consommation d'énergie de l'activité tertiaire correspond essentiellement à des consommations qui ont lieu à l'intérieur des bâtiments : chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, climatisation, éclairage, appareils électriques mais aussi aux usages de process (énergies utilisées dans les blanchisseries, garages, pour le chauffage des piscines municipales, etc.).

Les établissements pris en compte dans l'inventaire du Grand Est relèvent majoritairement des activités NCE E40 à E53 et sont classés en dix branches :

- les bureaux,
- les cafés-hôtels-restaurants (CAHORE),
- les commerces,
- les établissements associés au transport (gares…),
- l'habitat communautaire (dont les prisons…),
- les établissements de sport, loisirs, culture et équipements collectifs,
- les établissements de santé et d'action sociale,
- les établissements d'enseignement scolaire,
- les datacenters,
- les établissements des producteurs d'énergie

La notion de branche, qui correspond à un périmètre donné en termes d'activités, est importante pour le tertiaire. En particulier, lorsqu'ils ne sont pas basés sur un site de production, les sièges sociaux d'entreprises industrielles sont considérés comme des branches du tertiaire et leurs consommations affectées au secteur tertiaire.

Par ailleurs, il est important de rappeler que les consommations liées à la fonction de transport ne sont pas comprises dans ce secteur (par exemple, les consommations de traction pour le transport ferroviaire sont imputées au secteur « Autres transports » tandis que celles des bureaux d'une gare sont comprises ici, dans le secteur tertiaire). Cette distinction doit être claire lors de l'exploitation des statistiques énergétiques.

Chaleur issue des réseaux urbains

Les quantités de chaleur vendues par les réseaux de chaleur sur le territoire du Grand Est (cf. liste définie dans le secteur « Energie – Chauffage urbain) ont été majoritairement collectées auprès des exploitants. Pour chaque réseau, la quantité de chaleur vendue spécifiquement au secteur tertiaire a été précisée par l'exploitant (de manière précise ou via un pourcentage approximatif) ou estimée par ATMO Grand Est à l'aide d'informations trouvées en ligne.

Méthodologie de calcul des consommations territoriales

Pour la consommation des bâtiments

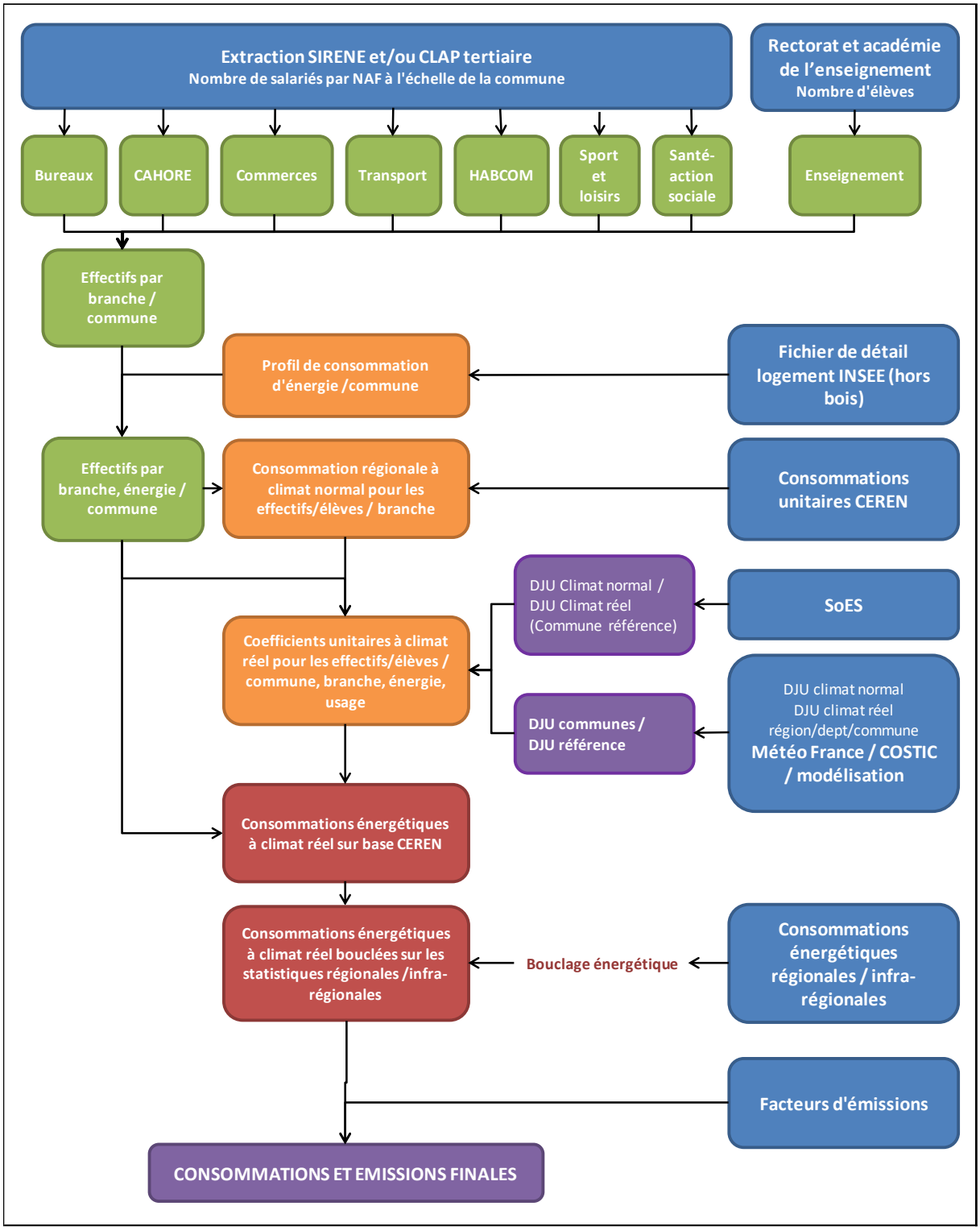

Figure 16 : Méthodologie de calcul des consommations territoriales du secteur tertiaire (bâtiments)

Le calcul des consommations d'énergie dans le secteur tertiaire, commercial et institutionnel se fait par une approche couplée bottom-up et top-down.

Dans un premier temps, une « base tertiaire » compile tous les effectifs du secteur à partir du fichier SIRENE (salariés des branches CAHORE, sport et loisirs, bureaux, commerces, transport, HABCOM et santé – action sociale) et des données du rectorat et de l'académie de l'enseignement (effectifs d'élèves de l'enseignement).

A partir du fichier détail logement de l'INSEE, des profils de consommation des énergies par commune sont calculés (ceux-ci sont par défaut appliqués au secteur tertiaire). Cette donnée permet de répartir les effectifs de la base tertiaire par énergie dans leurs communes respectives.

Ensuite, les données régionales de consommations unitaires du tertiaire issues des enquêtes CEREN 2012, 2014 et 2017 (discriminées par branche, type d'énergie et usage) sont couplées avec les effectifs afin de calculer les consommations d'énergie à climat normal par branche et usage (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, climatisation, électricité spécifique, etc.) pour la base tertiaire constituée. Ces coefficients sont extrapolés pour les années avant 2012 (1990, 2005 et 2010) et après 2017 à l'aide de l'évolution de la consommation énergétique du secteur tertiaire par usage et énergie en France métropolitaine et pour 2020 à l'aide de l'évolution de la consommation énergétique par activité du secteur tertiaire[23].

Les coefficients unitaires finaux à climat réel pour les effectifs de la base tertiaire par commune, branche, énergie et usage sont alors calculés en transformant les consommations régionales à climat normal en consommations régionales à climat réel de la station de référence[24] puis en pondérant ces résultats par commune à partir de la rigueur climatique de chacune (DJU par commune et par année issus des sorties de modélisation météo). *A noter que la prise en compte de la rigueur climatique spatiale et temporelle ne s'applique qu'à l'usage chauffage de l'énergie*. L'Atlas sectoriel (https://observatoire.atmo-grandest.eu/outils-ressources/publitheque) contient une carte de la région Grand Est avec les degrés jours communaux ainsi que l'évolution annuelle de la rigueur climatique.

Les consommations énergétiques du tertiaire à climat réel sont obtenues en croisant les effectifs de la « base tertiaire » avec les coefficients unitaires finaux à climat réel par commune, branche, énergie et usage.

Les consommations de chaleur (issues des réseaux urbains) à destination des établissements tertiaires qui sont estimées dans l'inventaire sont réparties sur les bâtiments des îlots bénéficiant du raccordement (une superposition cartographique îlots/réseaux a été réalisée). Ces consommations sont ajoutées aux consommations régionales du secteur.

En parallèle à l'estimation des consommations, de nombreuses données réelles de consommation sont intégrées à l'inventaire. Ces dernières proviennent de la collecte de données réalisée pour les bilans carbone de la ville et de la collectivité, du traitement des consommations à l'adresse des données LTECV. Elles affinent sensiblement le bilan de consommation d'énergie du périmètre organisationnel. Ces données connues sont retranchées des bilans énergies globaux afin de ne pas faire de double compte lorsqu'elles sont intégrées à l'inventaire.

[23] Consommation d'énergie par usage du tertiaire | Données et études statistiques (developpement-durable.gouv.fr)

[24] La station de référence utilisée pour le calcul des DJU correspond à la station Météo France située à Entzheim pour les départements Bas-Rhin et Haut-Rhin, Nancy pour les départements Meurthe-et-Moselle, Meuse, Moselle et Vosges et Reims pour les départements Ardennes, Aube, Marne et Haute-Marne.

Bouclage des consommations

Les consommations estimées sont tout d'abord bouclées avec les consommations d'énergie régionales annuelles du secteur tertiaire. Pour le gaz naturel et l'électricité, les consommations sont bouclées sur les données locales d'énergie du secteur tertiaire (voir le chapitre 1.3.3.1).

Améliorations envisagées

Les limites concernant la pérennité des coefficients régionaux unitaires du CEREN se retrouvent pour le secteur tertiaire. Certaines limites concernant l'exhaustivité sont également présentes : le champ de l'étude ne comprend pas l'artisanat ou les grands établissements de recherche par exemple.

2.5.2.2. Consommations d'électricité des fournisseurs d'énergie (bureaux)

Consommations d'électricité des fournisseurs d'énergie (bureaux)	
SNAP - Activité émettrice : 010507- Consommations d'électricité des fournisseurs d'énergie (bureaux)	
Secteur : Tertiaire	**Sous-secteur :** Producteurs d'énergie
Description de la source : Les consommations d'électricité des établissements relatifs à la production et distribution d'énergie.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions indirectes (scope 2)</u> : CO_2 indirect
Données d'activité : Les données d'activités sont constituées par les consommations d'électricité des fournisseurs d'énergie. Les consommations d'électricité les plus importantes sont directement reprises des consommations locales de l'énergie à l'adresse (données locales d'énergie, décret n° 2016-973 du 18 juillet 2016), et correspondent généralement au code activité NAF35. En 2024, elles représentent 14% des consommations d'électricité de la « branche énergie ». A l'aide des consommations régionales d'électricité provenant de l'enquête EACEI, des facteurs de consommation par salarié sont ensuite calculés et appliqués à chaque établissement en fonction du nombre de salariés. Les consommations d'électricité des secteurs industrie et branche énergie sont ensuite bouclées avec les consommations à l'EPCI (données locales d'énergie, décret n° 2016-973 du 18 juillet 2016). Elles sont ensuite considérées dans le secteur tertiaire, sous-secteur « Producteurs d'énergie ».	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux consommations : • Base Carbone pour les consommations d'électricité (émissions indirectes - scope 2)

<u>Bouclage final des consommations d'électricité</u>

Les consommations estimées sont tout d'abord bouclées avec les consommations d'énergie régionales annuelles des secteurs industrie et branche énergie puis sur les données locales de l'énergie consolidées par ATMO Grand Est par EPCI (voir le chapitre 1.3.3.1).

2.5.2.3. Consommations d'énergies des pompes à chaleur géothermie et du solaire thermique des bâtiments tertiaires

Consommations d'énergies des pompes à chaleur géothermiques et du solaire thermique des bâtiments tertiaires	
SNAP - Activité émettrice : 020103r- Pompes à chaleur géothermiques et solaire thermique	
Secteur : Tertiaire	**Sous-secteur :** Tertiaire
Description de la source : Les usages considérés sont : - Chauffage principal - Eau chaude sanitaire (ECS)	**Polluants pris en compte :** aucun
Données d'activité : Les données d'activités correspondent à la production des pompes à chaleur géothermiques ainsi que les installations de chauffe-eau solaire thermique consommée par les bâtiments tertiaires. La production des pompes à chaleur géothermiques (basse et très basse énergie) est issue de productions réelles (installations aidées par la Région ou l'ADEME). La production de solaire thermique comprend les chauffe-eaux solaires collectifs (CESC). Cette production est estimées soit à partir de surfaces réelles soit à partir d'une méthode top-down qui consiste à croiser une part d'installations utilisées dans le secteur tertiaire, du nombre de logements collectifs des Fichiers détail Logements de l'INSEE et la production Grand Est de « L'énergie solaire thermique en France de 2000 à 2014[25] » (SDES, d'après Observ'ER) pour 2005, 2010 2012 et 2014, puis des différentes éditions du « Panorama des énergies renouvelables et de récupération en région Grand Est » de la DREAL Grand Est à partir de 2015 .	

[25] *http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/r/differentes-energies-energies-renouvelables.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=20647&cHash=470a0ab6e6d4aad97459c455743b12bf*

2.5.2.4. Eclairage public

Eclairage public	
SNAP - Activité émettrice : 020107 - Eclairage public	
Secteur : Tertiaire	**Sous-secteur :** Tertiaire
Description de la source : Consommations d'énergies liées à l'éclairage public.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions indirectes (scope 2)</u> : CO_2 indirect
Données d'activité : Les données d'activités sont constituées soit par des consommations réelles liées à l'éclairage public soit par la population communale (INSEE - Bases de données de recensement de la population française)	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux consommations : • Base Carbone pour les consommations d'électricité et contenus CO_2 spécifiques à chaque réseau pour la chaleur (émissions indirectes - scope 2)

Méthodologie de calcul des consommations

Le calcul des consommations d'énergie pour l'éclairage public s'effectue selon le degré de précision des données disponibles :

- pour certaines communes, des données réelles de consommation d'électricité pour l'éclairage public ont été intégrées à l'inventaire et retranchées à la consommation globale de l'activité sur le territoire du Grand Est pour ne pas faire de double compte ;

- dans les autres cas, une méthode TOP-DOWN a été appliquée : les consommations régionales de cette activité ont été réparties au niveau communal par l'intermédiaire de la population communale.

Dans l'enquête « Energie et patrimoine communal » ADEME 2012 - Synthèse de l'Etude, les évolutions suivantes des consommations d'énergie par habitant sont données :

Évolution de la consommation d'énergie par grand poste (communes de plus de 500 hab. hors Paris-Lyon-Marseille)

	kWh/habitant			
	1995	2000	2005	2012
Bâtiments communaux	385	383	393	360
Éclairage public	87	93	94	85
Carburants des véhicules	41	41	37	30
Total	513	517	524	475

Figure 17 : Evolution de la consommation d'énergie par grand poste (communes de plus de 500 hab. hors Paris-Lyon-Marseille)

Améliorations envisagées

Prise en compte de plus de données réelles.

2.5.2.5. Utilisation de solvants et autres produits dans le secteur tertiaire

Utilisation de solvants et autres produits dans le secteur tertiaire	
SNAP - Activité émettrice : 060102 - Réparations de véhicules 060202 - Nettoyage à sec 060501 - Anesthésie 060601 - Utilisation de feux d'artifice	
Secteur : Tertiaire	**Sous-secteur :** Tertiaire
Description de la source : Les émissions provenant de l'utilisation de peinture lors de la réparation de véhicules, l'utilisation de solvants pour le nettoyage à sec, l'utilisation de N_2O lors des anesthésies et l'utilisation de feux d'artifice.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, COVNM, CO, CO_2, N_2O, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Zn, Napht, Tol, Xyl
Données d'activité : L'activité correspond aux données suivantes : • quantités de peinture consommées en France (BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA) pour les réparations de véhicules. Les quantités de peinture consommées sont réparties sur les salariés des établissements avec les codes NAF suivants : 4520A Entretien et réparation de véhicules légers 4520B Entretien et réparation de véhicules automobiles 4540Z Commerce et réparation de motocycles • quantités de solvants consommées pour le nettoyage à sec (BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA édition avril 2016 par défaut car depuis aucune quantité de solvant n'est donnée et les facteurs d'émissions sont exprimés en g/kg de vêtements nettoyés depuis l'édition de 2017 sans activité pour la France métropolitaine). Les quantités de solvants consommées sont réparties sur les salariés des établissements avec le code NAF 9601B (Blanchisserie-teinturerie de détail) ; • population régionale (INSEE - Bases de données de recensement de la population française) pour l'anesthésie. Le calcul des émissions directes s'effectue en croisant cette population avec les facteurs d'émissions issus du guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA. La répartition au niveau communal s'effectue à partir du nombre de salariés du code NAF 8610Z (Activités hospitalières) ; • quantité de feux d'artifices utilisés en France (BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA). Les quantités de feux d'artifices sont réparties sur la population communale (INSEE - Bases de données de recensement de la population française).	**Calcul des émissions :** Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1) Comme depuis la 14ème édition du Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA les facteurs d'émissions pour le snap 060202 - Nettoyage à sec sont exprimés en g/kg de vêtements nettoyés et plus en kg/t de solvants, par défaut, les facteurs d'émissions de la version 13 ont été conservés pour le calcul des émissions du nettoyage à sec.

2.5.2.6. Crémation

Crémation	
SNAP - Activité émettrice : 090901 : Incinération de cadavres	
Secteur : Traitement et élimination des déchets	**Sous-secteur :** Crémation
Description de la source : Cette activité traite des émissions liées à l'incinération des corps humains dans les crématoriums. Les émissions liées à l'activité tertiaire des établissements de crémation (électricité, chauffage des locaux) sont traitées dans le secteur des bâtiments tertiaires.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, COVNM, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, BaP, BbF, BkF, IndPy, PCB, HCB
Données d'activité : La donnée d'activité nécessaire au calcul de ce secteur est le nombre de crémations réalisées annuellement par crématorium. Ces données viennent des sites eux-mêmes, des publications de la fédération française de la crémation (FFC) et des rapports du conseil national des opérations funéraires (CNOF).	**Calcul des émissions :** Les facteurs d'émissions appliqués aux nombres de corps incinérés par site et par année proviennent du guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1)

2.6. AGRICULTURE-SYLVICULTURE (HORS UTCATF)

2.6.1. Périmètre et description du secteur

Sur le territoire du Grand Est, le secteur « Agriculture-Sylviculture » est constitué des activités suivantes :

- Les consommations d'énergies des bâtiments à usage agricole[26]
- Les consommations du machinisme agricole (dont les engins mobiles non routiers)
- Les consommations des engins sylvicoles (grumiers, tronçonneuses…)
- La fermentation entérique de l'élevage
- La gestion des déjections (émissions au bâtiment et au stockage) de l'élevage
- Les cultures agricoles (épandage d'engrais minéraux et organiques, travail du sol, résidus de cultures, excrétions au pâturage)
- L'épandage de boues de stations d'épuration

[26] *En pratique, il est parfois difficile de distinguer les consommations des exploitations agricoles à proprement parler vis-à-vis de l'habitation des agriculteurs.*

2.6.2. Méthodologie de calcul des consommations et émissions

2.6.2.1. Consommations d'énergie dans les bâtiments agricoles

Consommations d'énergie dans les bâtiments agricoles	
SNAP - Activité émettrice : 020302 - Agriculture, sylviculture et aquaculture - Chaudières < 50 MW 020304 - Agriculture, sylviculture et aquaculture - Moteurs fixes 020305 - Agriculture, sylviculture et aquaculture – Autres équipements fixes	
Secteur : Agriculture - Sylviculture	**Sous-secteur :** Autres sources de l'agriculture (tracteurs, bâtiments…)
Description de la source : Les consommations d'énergies des bâtiments à vocations agricoles (étables, serres, locaux pour le séchage, etc.), qui relèvent essentiellement des activités NCE E10. Les usages considérés sont le chauffage, l'eau chaude sanitaire et l'électricité spécifique (aucune énergie n'est ventilée sur l'usage « cuisson » car les enquêtes énergétiques (ADEME, RICA, CEREN) ne recensent pas cet usage dans les activités agricoles).	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, COVNM, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, PRG, PCDD/F, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), PCB, HCB, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, V, Mn, Cob <u>Emissions indirectes (scope 2)</u> : CO_2 indirect
Données d'activité : Les données d'activités sont constituées par les consommations de combustibles, de chaleur et d'électricité par les bâtiments agricoles. Ces consommations sont estimées à partir de l'enquête sur les consommations et les productions d'énergie dans les exploitations agricoles en 2011 de l'AGRESTE et spatialisées via les données de bâti agricoles de la BD TOPO de l'IGN.	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux consommations : • Guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1) • Base Carbone pour les consommations d'électricité et contenus CO_2 spécifiques à chaque réseau pour la chaleur (émissions indirectes - scope 2)

Méthodologie de calcul des consommations

La méthodologie d'estimation des consommations est de type TOP-DOWN. L'enquête sur les consommations et les productions d'énergie dans les exploitations agricoles en 2011 de l'AGRESTE renseigne, à une échelle régionale, les achats d'énergie par les exploitations agricoles pour les usages suivants : séchoirs, chambres froides, transformation hors séchage, stockage et traitement d'effluents, laiteries et salles de traite, bâtiments d'élevage, serres et abris hauts, autres locaux, matériel portatif (tronçonneuse, …), irrigation, autres matériels mobiles, vente. Ces données peuvent être ventilées par combustible en utilisant les résultats nationaux des consommations par type d'énergie fournis également dans le cadre de l'enquête sur les consommations et les productions d'énergie dans les exploitations agricoles en 2011.

Les données sont alors bouclées sur les consommations d'énergie régionales affectées à ce secteur d'activité dont la principale source est le RICA (Réseau d'information comptable agricole). Pour le gaz naturel et l'électricité, les consommations sont ensuite bouclées sur les données locales d'énergie du secteur agriculture (voir le chapitre 1.3.3.1).

La ventilation spatiale des consommations calculées se fait via la BD TOPO de l'IGN (section « BATI_INDUSTRIEL ») qui permet de localiser et quantifier les bâtiments agricoles, les serres et les silos sur le territoire sous forme de système d'information géographique.

Remarque sur les silos à grains

Les séchoirs à grain, selon leur puissance, peuvent être à l'origine de consommations non négligeables de gaz naturel. Ceux-ci, s'ils relèvent d'un code d'activité agricole (et donc de la NCE E10) sont bien affectés dans ce secteur. En revanche, certains établissements sont répertoriés avec un code d'activité tertiaire et sont alors imputés à la branche « Commerces » du tertiaire.

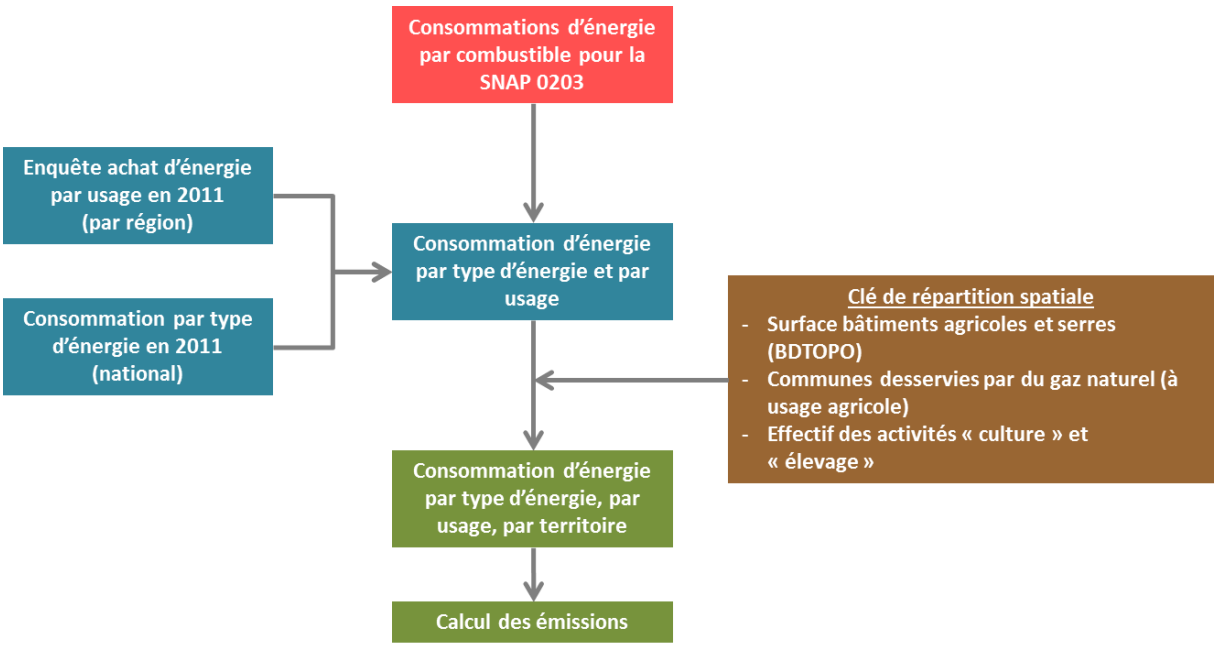

Figure 18 : Principales étapes de calcul des consommations et émissions liées à la combustion dans les bâtiments agricoles

Améliorations envisagées

Amélioration de la spatialisation des consommations d'énergies par les bâtiments (SNAP 020302) en fonction des types de cultures dans les serres (selon leurs besoin) et d'élevages conduits dans les bâtiments.

2.6.2.2. Consommations d'énergie du machinisme agricole

Consommations d'énergie du machinisme agricole	
SNAP - Activités émettrices : 080601 - EMNR agriculture - Echappement moteur 080602 - EMNR agriculture - Abrasion des freins, embrayages et pneus	
Secteur : Agriculture, sylviculture et aquaculture	**Sous-secteur :** Autres sources de l'agriculture (tracteurs, bâtiments)
Description de la source : Pour les engins agricoles, en plus des émissions liées aux consommations d'énergie induisant des émissions à l'échappement (SNAP 080601), les émissions liées à l'abrasion de pièces d'usures sont prises en compte (SNAP 080602)	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, COVNM, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, PRG, PCDD/F, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, V, Mn
Données d'activité : Les enquêtes de structure permettent d'accéder au parc régional de matériel agricole. Les consommations du parc sont alors estimées à partir des caractéristiques respectives de chaque type d'engins issues du BCMA. Pour les émissions liées à l'abrasion, la donnée d'activité est constituée par le temps de fonctionnement annuel des engins.	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux consommations des engins et à leur temps annuel de fonctionnement. Ces facteurs proviennent du guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1)

Méthodologie de calcul des consommations

À partir de caractéristiques des engins issus du BCMA (Bureau de Coordination du Machinisme Agricole), sont estimées des consommations annuelles moyennes par groupe d'engin. La consommation régionale est alors calculée en croisant ces consommations moyennes par engin au parc d'engins régional fourni par les enquêtes et études (enquêtes de structure de l'Agreste).

Les données de la base RICA (Réseau d'information comptable agricole) donnent les consommations régionales de fioul domestique et GNR utilisés par les engins. Les consommations calculées en BOTTOM-UP sont alors bouclées sur ces consommations régionales, auxquelles sont retranchées les consommations des engins sylvicoles (SNAP 0807). Les consommations d'essence ne sont pas bouclées.

Concernant les émissions liées à l'abrasion de pièces d'usures, et à la suite du bouclage sur les consommations énergétiques, un bouclage est réalisé sur le nombre d'heures de fonctionnement pour aligner la durée d'utilisation des engins avec la consommation d'énergie.

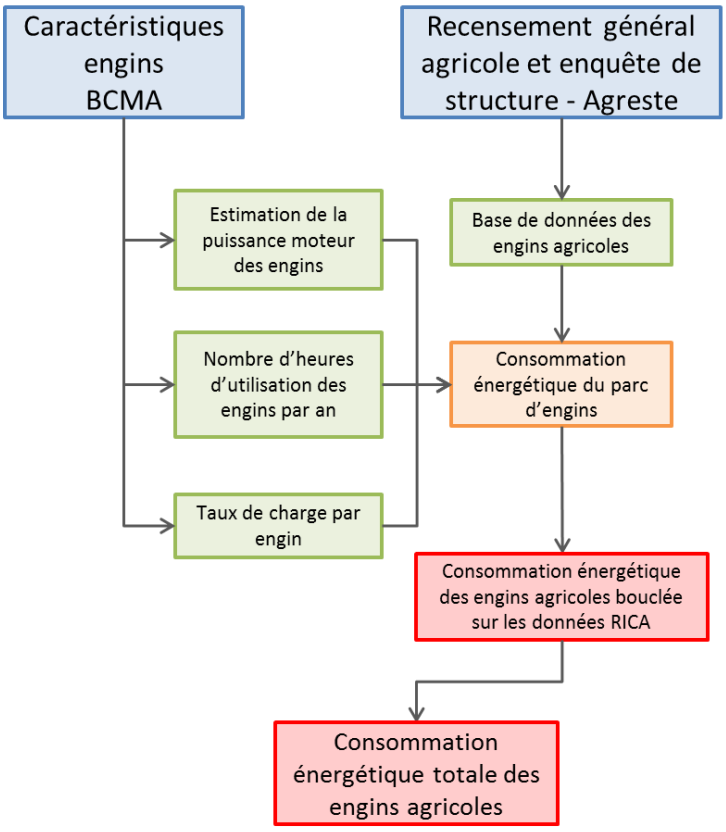

Figure 19 : Principales étapes de calcul des consommations liées à la combustion des engins agricoles

2.6.2.3. Consommations d'énergie du machinisme sylvicole

Consommations d'énergie du machinisme sylvicole	
SNAP - Activités émettrices : 080701 - EMNR sylviculture - Echappement moteur 080702 - EMNR sylviculture - Abrasion des freins, embrayages et pneus	
Secteur : Agriculture, sylviculture et aquaculture	**Sous-secteur :** Sylviculture
Description de la source : Pour les engins sylvicoles utilisés pour les travaux forestiers, en plus des émissions liées aux consommations d'énergie induisant des émissions à l'échappement (SNAP 080701), les émissions liées à l'abrasion de pièces d'usures sont prises en compte (SNAP 080702).	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : SO_2, NO_x, COVNM, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, CO_2, CH_4, N_2O, PRG, PCDD/F, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn
Données d'activité : Le parc d'engins régional est l'activité de base. Il est estimé à partir d'informations issues de Fibois Grand Est et est extrapolé au prorata des volumes de bois récoltés pour les engins et régions sans données. Les informations fournies par Fibois permettent également d'estimer les consommations et temps de fonctionnement annuel des engins de ce parc.	**Calcul des émissions :** Facteurs d'émissions appliqués aux consommations des engins et à leur temps annuel de fonctionnement. Ces facteurs proviennent du guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1)

Méthodologie de calcul des consommations

Pour calculer les consommations de carburants de cette activité, le parc d'engins sylvicoles ainsi que les caractéristiques de fonctionnement des engins issus de FIBOIS Alsace[27] (rendement de production, temps de fonctionnement et consommations moyennes) ont été utilisés. Les engins suivants sont pris en compte :

Engins sylvicoles
Machines de bucheronnage
Débusqueurs
Porteurs
Tracteurs agricoles
Grumiers
Tronçonneuses

La consommation énergétique annuelle par engin sylvicole (GJ/an) est estimée à partir du nombre d'heures d'utilisation, du volume de bois produit et des caractéristiques spécifiques à chaque engin.

[27] *FIBOIS ALSACE : Fédération Interprofessionnelle Forêt-Bois d'Alsace (http://www.fibois-alsace.com/)*

A partir des caractéristiques d'engins données pour l'Alsace, les consommations régionales Grand Est sont estimées au prorata des volumes de bois produits sur le territoire (données Agreste).

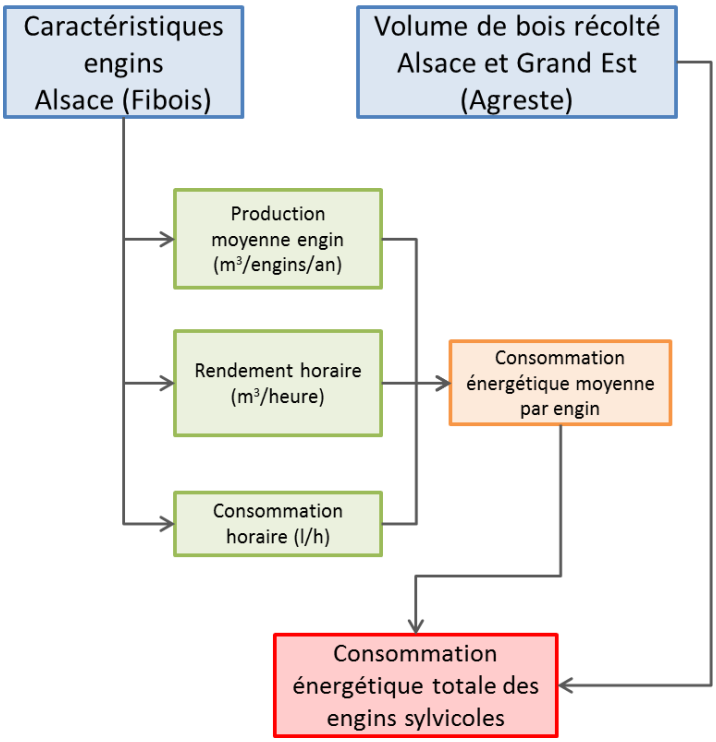

Figure 20 : Principales étapes de calcul des consommations liées à la combustion des engins agricoles

La répartition spatiale des émissions est réalisée grâce aux données de la Corine Land Cover et selon le prorata des surfaces forestières de chaque IRIS par rapport à la surface départementale de forêt. Depuis la version V2024 de l'inventaire, des données annuelles de surfaces forestières par IRIS ont été calculées par régression linéaire pour les années entre deux versions de la Corine Land Cover.

L'estimation de ces consommations est construite par méthode BOTTOM UP. Il n'y a pas de bouclage régional des valeurs estimées.

2.6.2.4. Fermentation entérique de l'élevage

<table>
<tr><th colspan="3">Fermentation entérique de l'élevage</th></tr>
<tr><td colspan="3">SNAP - Activités émettrices :
100401 - Vaches laitières
100402 - Autres bovins
100403 - Ovins
100404 - Porcins à l'engraissement
100405 - Chevaux
100406 - Mules et ânes
100407 - Caprins
100408 - Poules
100409 - Poulets
100410 - Autres volailles (canards, oies, ...)
100412 - Truies
100415 - Autres</td></tr>
<tr><td colspan="2">Secteur : Agriculture, sylviculture et aquaculture</td><td>Sous-secteur : Elevage</td></tr>
<tr><td colspan="2">Description de la source :

La fermentation entérique est un phénomène métabolique lié à la dégradation par des microorganismes de la matière organique ingérée par les animaux (principalement chez les ruminants) et qui donne lieu à des émissions de méthane.</td><td>Polluants pris en compte :

<u>Emissions directes (scope 1)</u> : CH_4</td></tr>
<tr><td>Données d'activité :

Pour les vaches laitières, l'activité correspond à la production annuelle de lait et le nombre de têtes constituant son cheptel. La production laitière est fournie par les statistiques de l'Agreste et l'institut de l'élevage (IDELE) permet une pondération par département et race laitière.

Pour les autres catégories animales, c'est le nombre de têtes des cheptels qui constituent l'activité.

Les statistiques de l'Agreste fournissent annuellement les effectifs des cheptels.</td><td colspan="2">Calcul des émissions :

La méthode issue du projet MONDFERENT (OMINEA) permet de calculer une émission de méthane pour les bovins, caprins et ovins. Pour les vaches laitières, elle est fonction de la production de lait. Cette émission unitaire est alors rapportée au nombre de têtes de la catégorie.

Pour les autres catégories animales, les travaux Vermorel et al., 2008 (Evaluation quantitative des émissions de méthane entérique par les animaux d'élevage en 2007 en France) fournissent des facteurs de production de méthane par an pour chaque type d'animaux.</td></tr>
</table>

2.6.2.5. Gestion des déjections (au bâtiment et au stockage) de l'élevage

Gestion des déjections (au bâtiment et au stockage) de l'élevage	
SNAP - Activités émettrices : 100501 - Vaches laitières 100502 - Autres bovins 100503 - Porcins à l'engraissement 100504 - Truies 100505 - Moutons 100506 - Chevaux 100507 - Poules 100508 - Poulets 100509 - Autres volailles 100511 - Caprins 100512 - Ânes et mulets 100515 - Autres	100901 - Vaches laitières 100902 - Autres bovins 100903 - Porcins à l'engraissement 100904 - Truies 100905 - Moutons 100906 - Chevaux 100907 - Poules 100908 - Poulets 100909 - Autres volailles 100911 - Caprins 100912 - Anes et mulets 100915 - Lapins
Secteur : Agriculture, sylviculture et aquaculture	**Sous-secteur :** Elevage
Description de la source : La conduite d'élevage implique une gestion des déjections produites par les animaux. De l'excrétion au bâtiment jusqu'au stockage, les effluents peuvent émettre différents polluants : - Décomposition des composés organiques contenus dans les effluents sous forme de méthane - Volatilisation de composés ammoniacaux - Nitrification / dénitrification - Emissions indirectes secondaires de N_2O - La génération de poussières Les émissions azotées se poursuivent même jusqu'à l'épandage, mais ces dernières sont comptabilisées dans la partie « cultures »	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : NO_x, COVNM, CH_4, N_2O, NH_3, TSP, PM10, PM2,5
Données d'activité : Les données d'activités nécessaires à l'application des méthodologies sont : - Effectifs des cheptels (Agreste), - Productions laitières (Agreste), - Quantités d'azote excrétées (OMINEA), - Temps de stabulation des animaux (OMINEA + données locales), - Part des modes de gestion (fumier, lisier) (OMINEA),	**Calcul des émissions :** Les émissions de NH_3, de NO et de N_2 sont calculées à l'aide des facteurs donnés par les méthodologies EMEP/EEA (air pollutant emission inventory guidebook) version 2019. Les facteurs IPCC 2006 (Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre) ainsi que ceux de la révision 2019 de l'IPCC 2006 sont appliqués pour le calcul des émissions de N_2O et de CH_4. Les émissions de CH_4 des déjections par les vaches laitières et autres bovins sont calculées à partir de la méthode MONDFERENT appliquée dans OMINEA.

Méthodologie de calcul des émissions azotées

Les émissions des composés azotés liées à la gestion des déjections des animaux d'élevage sont estimées à partir des populations animales en suivant l'évolution de l'azote au bâtiment, au stockage et à l'épandage.

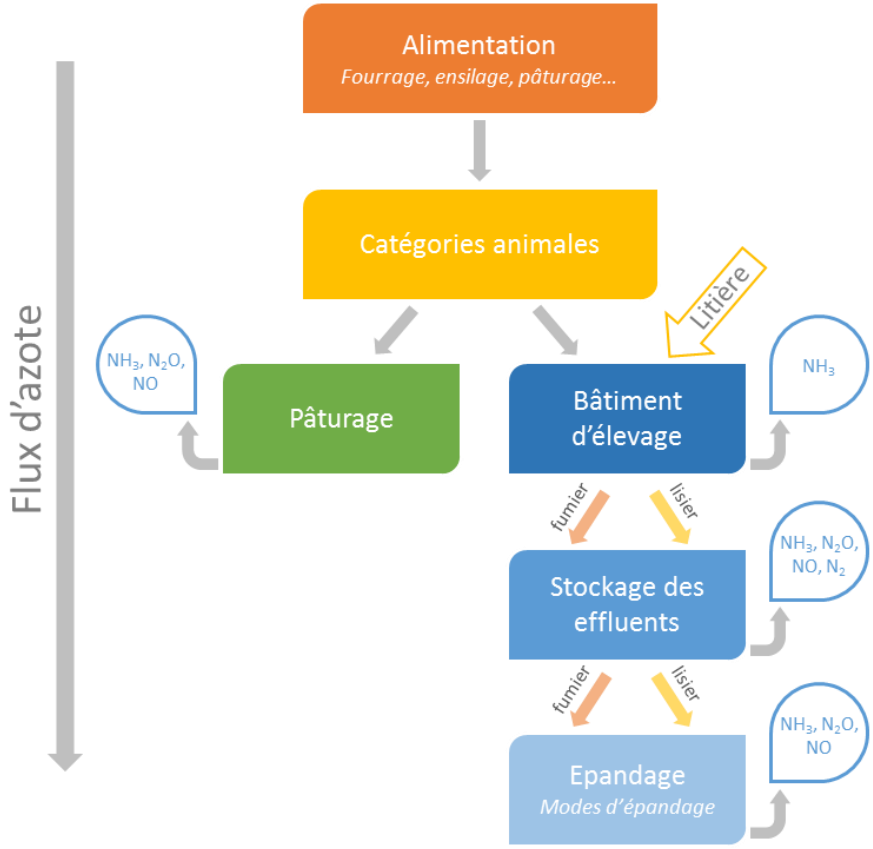

Figure 21 : Représentation des flux et émissions de composés azotés dans la conduite d'élevage

Les émissions des différents composés azotés liées au système de déjection des animaux sont estimées de manière intégrée. Cette partie concerne les émissions des composés N_2O, NO, NH_3 et N_2 en utilisant une méthode basée sur le flux d'azote ammoniacal (TAN) et le flux d'azote total depuis l'excrétion par les animaux (basée sur leur régime alimentaire) jusqu'à l'épandage sur les cultures. Les émissions à l'épandage sont donc affectées aux cultures mais restent étroitement liées aux émissions associées à l'élevage (excrétion au bâtiment et stockage). La méthodologie EMEP/EEA 2019[28] est utilisée pour les émissions de NH_3, de NO et de N_2, les méthodologies IPCC 2006 et la révision 2019 de l'IPCC 2006[29] sont utilisées pour calculer les émissions de N_2O.

[28] *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2019*

[29] *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, Vol 4 - chapitre 10 et la Révision 2019 de l'édition 2006 des Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*

2.6.2.6. Cultures agricoles

Cultures agricoles	
SNAP - Activités émettrices : 100101o - Cultures permanentes avec engrais organiques 100102m - Terres arables avec engrais minéraux 100102o - Terres arables avec engrais organiques 100102r - Terres arables - résidus de cultures 100102t - Terres arables - travail du sol 100104m - Vergers avec engrais minéraux 100104o - Vergers avec engrais organiques 100105m - Prairies avec engrais minéraux 100105o - Prairies avec engrais organiques 100205 - Prairies 100206 - Jachères	
Secteur : Agriculture, sylviculture et aquaculture	**Sous-secteur :** Culture (sauf biotiques)
Description de la source : Les émissions des cultures correspondent aux activités suivantes : - Epandages d'engrais minéraux azotés. - Epandages d'engrais organiques (déjections animales). - Décomposition des résidus de cultures. - Travail du sol. - Excrétions des animaux au pâturage.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : NO_x, COVNM, N_2O, NH_3, TSP, PM10, PM2,5
Données d'activité : Les données d'activités nécessaires au calcul d'émissions sont les quantités d'azote épandues sous formes organiques et minérales et les superficies des cultures recevant ces engrais. Pour les émissions liées aux résidus de cultures laissés au champ, les données de production des récoltes agricoles sont également requises. Les quantités d'azote des engrais minéraux proviennent de l'UNIFA. Celles des engrais organiques sont calculées dans la partie élevage à partir des informations OMINEA. L'Agreste constitue la source de données pour les superficies soumises à épandage, pour les productions des récoltes ainsi que le nombre d'opérations mécanisées au champ permettant l'estimation les émissions de particules.	**Calcul des émissions :** Les émissions de N_2O, NH_3 et NO sont calculées à partir des amendements d'azote issus des épandages d'engrais et de facteurs d'émission donnés par les méthodologies EMEP/EEA (air pollutant emission inventory guidebook) et IPCC 2006 et la révision 2019 de l'IPCC (Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre et la Révision 2019 de l'édition 2006 des Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre). Pour les émissions de COVNM, les facteurs d'émission en g/ha proviennent des données OMINEA du CITEPA. Concernant les particules émises au champ, le calcul est basé sur une méthodologie issue de Hnilicova et al. 2007 (Agricultural particulate matter emissions in the Czech Republic) affectant un facteur d'émission à chaque type d'opération mécanisée au champ.

2.6.2.7. Epandage de boues d'épuration

Epandage de boues d'épuration	
SNAP - Activités émettrices : 091003 – Epandages des boues	
Secteur : Agriculture, sylviculture et aquaculture	**Sous-secteur :** Sylviculture
Description de la source : L'épandage des boues d'épuration issues du traitement des eaux usées constitue une source d'émission de composés azotés : phénomènes de nitrification/dénitrification et de volatilisation d'ammoniac	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : N_2O, NH_3, NOx
Données d'activité : Les quantités de boues épandues au champ en tonnes de matière sèche constituent la donnée d'activité. Ces données sont fournies au niveau communal par les chambres d'agriculture départementales.	**Calcul des émissions :** Les facteurs proviennent du guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA qui fournit les facteurs à appliquer aux quantités de boues pour le calcul des émissions.

La donnée d'activité transmise correspond aux quantités de boues de station d'épuration épandues sur le territoire des communes. Les données disponibles correspondent aux tonnages de matières brutes ou aux tonnages de matière sèches. Dans le cas d'un tonnage de matières brutes, une teneur en matière sèche est appliquée (disponible pour chaque épandage, sinon utilisation de la valeur moyenne des teneurs connues) pour obtenir le tonnage en matière sèche utilisé comme activité dans le calcul.

Les tonnages de matières sèches de boues permettent d'obtenir les quantités d'azote épandues : c'est la teneur en matière sèche qui permet de calculer l'apport d'azote (le CITEPA dans OMINEA donne une valeur de 4,3% de teneur en azote de la matière sèche des boues de stations d'épuration).

Une fraction de cet azote est ensuite émise directement sous forme d'ammoniac NH_3 et de protoxyde d'azote N_2O. Une autre partie des émissions de N_2O est indirecte : par l'intermédiaire de la volatilisation et du dépôt atmosphérique de NH_3 et NOx d'une part, et par le lessivage et ruissellement de l'azote d'autre part. Pour le calcul des émissions, la méthode EMEP/EEA est utilisée, tandis que les lignes directrices du GIEC[30] sont prises en compte pour les émissions directes et indirectes de N_2O.

Les émissions directes de NO_x sont également calculées selon la méthodologie EMEP/EEA (2019) reprise dans le guide OMINEA du CITEPA.

[30] *Révision 2019 de l'édition 2006 des Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*

2.7. TRANSPORT ROUTIER

2.7.1. Périmètre et description du secteur

Le secteur du transport routier regroupe les consommations d'énergies (essentiellement des produits pétroliers comme l'essence, le diesel et le GPL mais aussi GNV et électrique) et les émissions des véhicules circulant sur la route, que ce soit du transport de personnes ou du transport de marchandises, ainsi que les émissions non énergétiques liées à l'usure des routes, pneus et freins, à l'évaporation de l'essence et de lave-vitre, et aux fuites de fluides frigorigènes (climatisation et transport frigorifique).

Les consommations d'énergies des engins « spéciaux » (tracteurs, engins élévateurs dans l'industrie, engins de chantiers, etc.) ne sont pas comptabilisées dans ce secteur mais dans leurs secteurs respectifs.

2.7.2. Méthodologie de calcul des consommations et émissions par activité

2.7.2.1. Transport routier

Transport routier	
SNAP - Activités émettrices : 070101 - Transports routiers - Voitures particulières - autoroute 070102 - Transports routiers - Voitures particulières – route 070103 - Transports routiers - Voitures particulières - ville 070201 - Transports routiers - Utilitaires légers - autoroute 070202 - Transports routiers - Utilitaires légers – route 070203 - Transports routiers - Utilitaires légers – ville 070301 - Transports routiers - Utilitaires lourds - autoroute 070302 - Transports routiers - Utilitaires lourds – route 070303 - Transports routiers - Utilitaires lourds – ville 070401 - Transports routiers - Motocyclettes et motos < 50 cm3 autoroute 070402 - Transports routiers - Motocyclettes et motos < 50 cm3 – route 070403 - Transports routiers - Motocyclettes et motos < 50 cm3 – ville 070501 - Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm3 autoroute 070502 - Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm3 - route 070503 - Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm - ville 070601 - Evaporation d'essence - autoroute 070602 - Evaporation d'essence - route 070603 - Evaporation d'essence - ville 0707 - Pneus et plaquettes de freins 0708 - Usure des routes 0709 - Remise en suspension 060502cr - Utilisation du HFC N2O NH3 PFC et SF6 - Climatisation embarquée - transport routier 060502tr - Utilisation du HFC N2O NH3 PFC et SF6 - Transport frigorifique - routier 060504r - Utilisation du HFC NH3 PFC et SF6 - Mousses dans les véhicules de transport frigorifique	
Secteur : Transport routier	**Sous-secteur :** Véhicules particuliers Véhicules utilitaires légers Poids lourds, bus, autocar Deux-roues Autres (évaporations, etc.) Pneus et plaquettes de freins Abrasion de la route
Description de la source : Le calcul des émissions routières nécessite la collecte d'un grand nombre de données auprès d'organismes publics (DIR Est, CD, etc.) et de collectivités locales (agglomérations). Ces éléments sont rassemblés sous SIG en utilisant comme support les bases de données BD-TOPO de l'IGN qui rassemblent de nombreuses informations sur les découpages administratifs, les infrastructures routières, etc. Le calcul des émissions est effectué pour deux catégories : - les sources linéaires regroupant les émissions du transport routier sur l'ensemble des routes renseignées par une mesure du trafic. - les sources surfaciques qui prennent en compte le trafic diffus des communes du Grand Est selon la méthode PCIT3	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1) :</u> SO_2, NO_x, COVNM, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, CO_2, CO_2 biomasse, CH4, N2O, NH3, PRG, PCDD/F, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, BjF, IndPy, FluorA, PCB, HCB, HCHO, Benzène, Butadiène, styrène, toluène, xylène, NO_2, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, Cob, Mn, Sb, V et Napht, HFC_125, HFC_134a, HFC_143a, HFC_152a, HFC_227ea, HFC_245fa, HFC_32, HFC_365mfc_kg <u>Emissions indirectes (scope 2) :</u> CO_2 indirect (véhicules électriques)	

Améliorations effectuées en 2026 :

Utilisation du nouvel outil Prisme v1.22.
Cet outil se base sur la version de COPERT 5.9.2 de novembre 2025 et intègre le parc roulant du CITEPA 9 et des parcs régionaux SDES 61. Le calcul du surfacique est conforme au guide PCIT3.
Les émissions de HFC des snap 0605 directement imputables au transport routier sont aussi directement calculées dans l'outil selon la méthodologie des gaz fluorés (cf 2.9).

Améliorations envisagées :

Afin d'estimer un inventaire pour l'année 1990, les comptages 2005 pour la Lorraine et la Champagne-Ardenne ont été repris en les réévaluant avec l'évolution du trafic mesurée en Alsace entre 1990 et 2005. Il serait préférable de retrouver des comptages plus proches de cette année historique.

Les sources linéaires

Les sources linéaires, construites sous SIG, à partir de bases de données IGN, regroupent l'ensemble des axes routiers renseignés par un trafic moyen journalier mesuré par un organisme (état ou collectivité). Cette base regroupe environ 211 467 tronçons pour le Grand Est. Pour le calcul des émissions linéaires, chaque brin routier est renseigné comme suit :

- un trafic moyen journalier annuel ainsi qu'un pourcentage de poids lourds issus de mesure de la DIR EST pour les autoroutes et nationales, des CD pour les routes départementales et des services transports des agglomérations pour les voies communales du Grand Est ;

- un poste de référence basé sur les comptages horaires de trafic des stations de mesures permanentes fournis de la DIR EST pour les autoroutes et nationales, des Conseils Départementaux pour les routes départementales. Cette donnée permet d'appliquer un profil temporel au trafic routier afin de bien prendre en compte les périodes de pics de trafic du matin et du soir ainsi que les trafics du week-end. Environ 130 postes de référence sont utilisés ;

- la pente de chaque brin calculé à partir du MNT de la BD TOPO de l'IGN ;

- la classe administrative de la route décrivant les caractéristiques de la voie de circulation (type de route, limitation de vitesse) ;

- la capacité de la voie de l'axe déterminée à partir de données de modèle de trafic;

- un pourcentage de bus est appliqué pour les axes non autoroutiers du Grand Est situés en agglomération ;

- les pourcentages de véhicules utilitaires légers, de 2 roues motorisés et d'autocars sont calculés à partir des parcs automobile CITEPA/SDES ;

- le pourcentage de véhicules circulant avec un moteur froid[1] calculé à partir de données de modèle de trafic.

Toutes ces informations ont été rassemblées au sein de bases SIG permettant de répertorier l'ensemble des données d'entrée nécessaires au calcul des émissions sous Prisme.

Principe de calcul des émissions routières linéaires

Le calcul des émissions routières dites « linéaires » s'appuie sur la méthodologie COPERT V qui résulte de travaux menés pour le compte de l'Agence Européenne d'Environnement. Cette méthodologie a été transposée dans Prisme par SYNAIR GIE afin d'automatiser le calcul des émissions.

Prisme permet le calcul des émissions des véhicules à chaud et à froid, mais également des émissions par évaporation et par usure des pneus, des freins et de la route ainsi que les émissions imputables à l'huile moteur et à la remise en suspension calculées à partir du facteur anglais du rapport « A review of emission factors and models for road vehicle non exhaust particulate matter » édité par TRL Limited en 2006. Il intègre également des corrections des émissions en fonction de l'âge du véhicule et de l'utilisation de la climatisation.

Prisme permet de calculer les émissions d'un grand nombre de polluants ainsi que la consommation de carburant et l'énergie consommée et ceci pour toutes les classes de véhicules du parc national fourni par le CITEPA. De plus, il permet également de faire la distinction entre les émissions de CO_2 issues des biocarburants et celles provenant de la combustion des carburants fossiles à partir des données fournies dans l'OMINEA.

Les sources surfaciques

Les sources surfaciques représentent le trafic diffus qui n'est pas pris en compte par les réseaux routiers modélisés dans l'inventaire. Ce trafic complémentaire est évalué de façon communale en estimant le nombre de déplacements motorisés (véhicules particuliers et deux-roues) répartis selon quatre catégories de motifs : travail (domicile-travail), achats, tourisme, et autres.

L'estimation des distances parcourues en dehors du réseau s'appuie sur la répartition géographique des habitants, l'occupation des sols (Corine Land Cover) et la précision du réseau routier modélisé.

Le principe de calcul des émissions routières surfaciques est le même que pour les émissions routières linéaires, mais il intègre des paramètres spécifiques fixés par la méthode PCIT3 : la vitesse de circulation est fixée par défaut à 40 km/h en utilisant un profil sans congestion, et le pourcentage de déplacements à froid des véhicules est considéré à hauteur de 50 %.

Passage aux émissions communales

Un croisement entre des bases SIG linéaires et surfaciques et les contours communaux de l'IGN est effectué sous SIG afin de calculer les émissions communales et à l'IRIS du transport routier.

Validation de l'inventaire des émissions routières

Une comparaison entre les ventes de carburants et la consommation calculée dans l'inventaire ATMO Grand Est est effectuée pour l'essence et le diesel afin de valider les reconstructions. Elle se fait au niveau départemental. Des différences peuvent s'expliquer par la situation transfrontalière du territoire.

2.8. MODES DE TRANSPORT AUTRES QUE ROUTIER

2.8.1. Périmètre et description du secteur

Sur le territoire de la région Grand Est, le secteur « Autres transports » est constitué des activités suivantes :

- Transport ferroviaire
- Tramways
- Navigation fluviale
- Trafic aérien

NB : concernant le **trafic aérien**, le **format de rapportage** est différent entre les émissions de gaz à effet de serre et les polluants atmosphériques :

- Les émissions de gaz à effet de serre des vols internationaux sont considérées dans le secteur HORS BILAN « **Transports – non inclus dans le total** »
- Les émissions de gaz à effet de serre des vols nationaux sont considérées dans le secteur « **Transports autres que routier** », y compris les émissions de gaz à effet de serre des ½ phases croisière pour l'EuroAirport de Bâle-Mulhouse.
- Les émissions de polluants atmosphériques de l'ensemble des vols (nationaux et internationaux) sont pris en compte dans le secteur « **Transports autres que routier** », en ce qui concerne le cycle LTO (atterrissage, phases au sol, décollage et montée jusqu'à environ 1000m d'altitude)
- Les émissions de polluants atmosphériques des ½ phases croisière de l'ensemble des vols (nationaux et internationaux) de l'EuroAirport de Bâle-Mulhouse sont pris en compte dans le secteur HORS BILAN « **Transports – non inclus dans le total** ».

2.8.2. Méthodologie de calcul des consommations d'énergie et émissions

2.8.2.1. Transport ferroviaire

<table>
<tr><th colspan="4">Transport ferroviaire</th></tr>
<tr><td colspan="4">SNAP - Activité émettrice :
080200 - Trafic ferroviaire
080204 - Usure des freins, roues et rails
080205 - Usure des caténaires</td></tr>
<tr><td colspan="2">Secteur : Modes de transports autres que routier</td><td colspan="2">Sous-secteur : Transport ferroviaire</td></tr>
<tr><td colspan="2">Description de la source :

Sont prises en compte les émissions provenant des consommations d'énergie des locomotives, mais également les sources d'usure : freins, roues, rails et caténaires.</td><td colspan="2">Polluants pris en compte :

<u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, COVNM, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, NH_3, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), PCB

<u>Emissions indirectes (scope 2)</u> : CO_2 indirect</td></tr>
<tr><td colspan="3">Données d'activité :

Des données de trafic régionales par brin, par type de train (TGV/Grandes Lignes/TER/Fret), par type de traction (diesel/électrique) sont utilisées (SNCF Réseau) pour 2018 et 2022. Pour les années antérieures à 2018, des comptages par ligne et par type de train (RFF/SNCF Réseau) sont pris en compte afin d'estimer une évolution des trafics depuis l'année de référence 2018.
Pour les années 2019 à 2021 et postérieures à 2022, les données des années 2018 et 2022 ont été utilisées, en leur appliquant l'évolution constatée au niveau national par type de train.

Le nombre de trains électrique et diesel circulant sur chaque ligne est ainsi obtenu, le nombre de trains.kilomètres peut ensuite être estimé à l'aide d'un recoupement avec le réseau ferroviaire sous SIG.

Les consommations d'énergie moyennes par kilomètre par type de train et traction utilisées proviennent du guide PCIT 2 / SNCF, et permettent de calculer les consommations d'énergie par ligne, type de train et traction à partir des données précédentes.</td><td>Calcul des émissions :

Les facteurs d'émission appliqués aux consommations de diesel et aux trains.kilomètres pour les usures sont ceux de la BDD FE OMINEA du CITEPA (scope 1), et ceux de l'ADEME pour le calcul des émissions liées aux consommations électriques (scope 2).

Le réseau sous SIG permet de ventiler les émissions au niveau communal.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Améliorations envisagées :

Pour estimer les émissions de l'année 1990, les données de comptage 2005 ont été reprises sur l'ensemble des lignes. Il serait préférable de retrouver des données plus proches de cette année historique.</td></tr>
</table>

2.8.2.2. Navigation fluviale

Transport fluvial	
SNAP - Activité émettrice : 080300 - Navigation fluviale	
Secteur : Modes de transports autres que routier	**Sous-secteur :** Transport fluvial
Description de la source : L'activité de navigation fluviale est source d'émissions, par le biais des consommations d'énergie des bateaux de passagers (y compris péniche-hôtel), de plaisance (privé et location) ainsi que de marchandises.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, COVNM, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, NH_3, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), PCB, HCB
Données d'activité : Passagers/plaisance : Les trafics annuels sont obtenus par écluse par VNF, et sont transposées par section de voie navigable en considérant que le trafic est constant sur toute la longueur du segment. Marchandises : Les tonnages transportés annuellement par section sont également fournis par VNF. Ils permettent d'obtenir les tonnes.km qui ont transité en les croisant avec le réseau sous SIG Les trafics par section obtenus sont croisés avec les consommations unitaires par type de bateau (étude ADEME/VNF ou facteurs utilisés au niveau national dans le guide PCIT 2). Les combustibles utilisés sont le fioul domestique en 2005 et 2010 puis le gazole non routier (GNR) à partir de 2012 pour les bateaux de marchandises et les bateaux hôtels, le GNR pour les bateaux mouches, l'essence automobile ou le GNR pour les bateaux de plaisance.	**Calcul des émissions :** Les facteurs d'émission utilisés sont ceux de la BDD FE OMINEA du CITEPA et sont appliqués sur les consommations d'énergie. Le réseau sous SIG permet de ventiler les émissions au niveau communal.
Améliorations envisagées : Pour estimer les émissions de l'année 1990, les comptages/tonnages de marchandises 2005 ont été repris pour la Champagne-Ardenne, 2002 pour la Lorraine. Il serait préférable de retrouver des données plus proches de cette année historique.	

2.8.2.3. Tramways

<table>
<tr><th colspan="4">Tramways</th></tr>
<tr><td colspan="4">SNAP - Activité émettrice :
081100 - Tramways
081104 - Usure des freins, roues et rails – tramways
081105 - Usure des caténaires - tramways</td></tr>
<tr><td colspan="2">Secteur : Modes de transports autres que routier</td><td colspan="2">Sous-secteur : Tramways</td></tr>
<tr><td colspan="2">Description de la source :

Les tramways sont émetteurs de polluants issus des consommations d'énergie, mais aussi des usures des freins, roues, rails et caténaires. Trois agglomérations sont équipées d'un réseau tramway sur le Grand-Est.</td><td colspan="2">Polluants pris en compte :

<u>Emissions directes (scope 1)</u> : SO_2, NO_x, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, COVNM, CO_2, CO_2 biomasse, CH_4, N_2O, NH_3, PCDD/F, Pb, Cd, As, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn, HAP (BaA, BkF, BbF, BaP, BahA, BghiPe, IndPy, FluorA), PCB

<u>Emissions indirectes (scope 2)</u> : CO_2 indirect</td></tr>
<tr><td colspan="2">Données d'activité :

Les consommations d'électricité et diesel fournies par les exploitants constituent la donnée primaire pour le calcul des émissions énergétiques.
Pour les émissions liées à l'abrasion, la distance annuelle parcourue est utilisée.

Concernant le tram sur roue à traction mixte, hypothèse est faite qu'il équivaut à 2 poids lourds pour le calcul des émissions liées à l'usure.</td><td colspan="2">Calcul des émissions :

Les émissions directes (scope 1) sont calculées à l'aide des facteurs d'émissions fournis par le CITEPA.

Les émissions indirectes (scope 2) sont estimées grâce à la Base Carbone pour les consommations d'électricité.

Les rejets sont ensuite ventilés par commune en fonction de la longueur occupée par chaque ligne de tram à l'aide de fichiers SIG.</td></tr>
</table>

2.8.2.4. Trafic aérien

Trafic aérien	
SNAP - Activité émettrice : 08 05 - Trafic aérien 08 05 01 - Trafic domestique (cycle d'atterrissage ou de décollage < 1000m) 08 05 02 - Trafic international (cycle d'atterrissage ou de décollage < 1000m) - polluants 08 05 02GES - Trafic international (cycle d'atterrissage ou de décollage < 1000m) – GES 08 05 03 - Trafic domestique (croisière - partie du vol > 1000 m) - polluants 08 05 03GES - Trafic domestique (croisière - partie du vol > 1000 m) - GES 08 05 04 - Trafic international (croisière - partie du vol > 1000 m) - polluants 08 05 04GES - Trafic international (croisière - partie du vol > 1000 m) - GES 08 05 05 – Trafic domestique - Usure des freins et des pneus 08 05 06 – Trafic international - Usure des freins et des pneus 08 05 07 – Engins aéroportuaires – Echappement moteur 08 05 08 – Engins aéroportuaires – Abrasion des freins, embrayages et pneus 08 05 09 – Essais moteurs *NB : les activités surlignées en gris sont considérées dans le secteur HORS BILAN « Transports – non inclus dans le total »*	
Secteurs : • « **Modes de transports autres que routier** » pour les vols nationaux et les émissions de polluants atmosphériques des cycles LTO des vols internationaux • « **Transports – non inclus dans le total** » pour les émissions de GES des vols internationaux, et les émissions de polluants atmosphériques des ½ phases croisières de l'ensemble des vols	**Sous-secteur :** Trafic aérien
Description de la source : Le transport aérien consomme essentiellement des produits pétroliers comme le kérosène ou l'essence aviation. Les consommations du transport aérien prises en compte regroupent 2 types d'appareil : les avions et les hélicoptères. Les consommations sont calculées à partir des facteurs de consommation par phase du cycle LTO de l'OACI, de l'EPA et d'EMEP CORINAIR qui distinguent 797 moteurs. Celles des hélicoptères sont prises en compte à partir de consommation d'un panel d'hélicoptère. Les aéroports/aérodromes fournissent à ATMO Grand Est des couples avion/moteur ainsi que des données de trafic, soit sous forme de nombre de mouvements total, soit plus détaillé avec une distinction entre le nombre de décollages et d'atterrissages, ainsi que les origines/destinations. Les facteurs de consommation sont en g/sec. Des temps moyens pour chaque phase sont fournis par l'OACI et l'EPA. Ils ont été affinés en coopération étroite avec les deux aéroports de Strasbourg et Mulhouse. Le calcul des consommations dues aux APU est pris en compte en suivant une méthodologie et des facteurs de consommation regroupés dans le document « Revision to the Method of Estimating Emissions from Aircraft in the UK Greenhouse Gas Inventory, Report to Global Atmosphere Division, DEFRA, 07/2004».	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : SO_2, NO_x, COVNM, CO, TSP, PM10, PM2,5, PM1, BC, CO_2, CH_4, N2O, PRG, Benzène, Pb, Cr Emissions indirectes (scope 2) : CO_2 indirect

Le calcul des émissions des demi–croisières est fait à partir des facteurs d'émissions proposés par le « ICAO Carbon Emissions Calculator Methodology ». Par convention, la moitié des émissions de la croisière sont associées à la plateforme de départ et l'autre moitié à la plateforme de destination. Le calcul des consommations et émissions des engins aéroportuaires s'effectue selon le guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère d'une zone aéroportuaire à l'exception des aéronefs (CITEPA-STNA, 2013). Les informations concernant les parcs d'engins (loaders, push, escaliers mobiles, balayeuses, véhicules incendie, tapis à bagage, etc.) et les consommations d'énergie sont récoltées auprès des principales plateformes aéroportuaires de la région (Bâle-Mulhouse, Strasbourg-Entzheim, Vatry, Nancy, Metz, Epinal). En complément des postes d'émissions précédents, les consommations d'énergie et émissions associées aux essais moteurs ont été intégrées à partir de l'édition 2024 d'Invent'Air avec les données transmises par l'Euroairport de Bâle-Mulhouse.	
Données d'activité : L'activité correspond à la consommation énergétique par combustible du trafic aérien. Sur le Grand Est, les 11 aéroports et 36 aérodromes suivants sont répertoriés : **Aéroports :** Aéroport Charleville Mézière Aéroport de Colmar - Houssen Aéroport de Nancy Essey Aéroport de Saint-Dié-Remomeix Aéroport de Strasbourg-Entzheim Aéroport de Vatry Aéroport d'Epinal Mirecourt Aéroport International de Bâle-Mulhouse-Fribourg Aéroport Metz Nancy Lorraine Aéroport Reims Prunay Aéroport Troyes-Barberey **Aérodromes :** Aérodrome de Bar le Duc Aérodrome de Bar sur Seine Aérodrome de Brienne le château Aérodrome de Chalons Ecury-sur-Coole Aérodrome de Chambley Aérodrome de Courtisols Aérodrome de Doncourt-les-Conflans Aérodrome de Eperney-Plivot Aérodrome de Haguenau Aérodrome de Joinville - Mussey Aérodrome de Juvancourt Aérodrome de Langres Rolampont Aérodrome de Longuyon Vilette Aérodrome de Lunéville Croismare Aérodrome de Metz Frescaty Aérodrome de Mont sur Meurthe Aérodrome de Mulhouse-Habsheim Aérodrome de Pont Saint Vincent Aérodrome de Rethel Perthes Aérodrome de Romilly sur Seine Aérodrome de Sarre-Union Aérodrome de Sarrebourg Buhl	**Calcul des émissions :** Le calcul des émissions directes s'effectue en croisant les consommations énergétiques estimées avec les facteurs d'émissions par énergie issus du Guide OMINEA et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA (émissions directes - scope 1). Cette méthode permet de calculer les émissions polluantes produites lors du cycle LTO (Landing and Take Off), c'est-à-dire en dessous de 1 000 m d'altitude. Elle distingue le trafic national du trafic international. Les demi-croisières sont calculées selon la distance entre les aéroports de provenance et de destination. Les

Aérodrome de Sarreguemines Neunkirch Aérodrome de Saverne Aérodrome de Sedan-Douzy Aérodrome de Sezanne St Remy Aérodrome de St Dizier Robinson Aérodrome de St Max Aérodrome de Strasbourg-Neuhof Aérodrome de Thionville Yutz Aérodrome de Verdun Le Rozelier Aérodrome de Villrupt Aérodrome de Vitry le Francois Aérodrome de Bambiederstroff Aérodrome de Chaumont-Semoutiers Aérodrome d'Epinal Dogneville	émissions concernant le cycle LTO sont retirées puis les émissions des phases croisières sont divisées par deux pour avoir les demi-croisières.

2.9. EMISSIONS DE GAZ FLUORES

2.9.1. Périmètre et description du secteur

Les composés fluorés pris en compte dans l'inventaire sont ceux ciblés par le protocole de Kyoto de 1997 à savoir les Hydrofluorocarbures (HFC), les Perfluorocarbures (PFC) et le SF_6 et le NF_3 [cf. tableau ci-dessous].

Polluants du format "ATMO GE"	Nom complet	PRG_{100} 1995 *(source : IPCC 1995)*	PRG_{100} 2007 *(source : IPCC 2007)*	PRG_{100} 2013 *(source : IPCC 2013)*	PRG_{100} 2021 *(source : IPCC, 2021)*
HFC-23	Hydrofluorocarbure-23	11 700	14 800	12 400	14 600
HFC-32	Hydrofluorocarbure-32	650	675	677	771
HFC-125	Hydrofluorocarbure-125	2 800	3 500	3 170	3 740
HFC-134a	Hydrofluorocarbure-134a	1 300	1 430	1 300	1 530
HFC-143a	Hydrofluorocarbure-143a	3 800	4 470	4 800	5 810
HFC-152a	Hydrofluorocarbure-152a	140	124	138	164
HFC-227ea	Hydrofluorocarbure-227ea	2 900	3 220	3 350	3 600
HFC-245fa	Hydrofluorocarbure-245fa	950	1 030	858	962
HFC-365mfc	Hydrofluorocarbure-365mfc	890	794	804	914
PFC-116	Perfluorocarbure-116	9 200	12 200	11 100	12 400
SF_6	Hexafluorure de soufre	23 900	22 800	23 500	25 200
NF_3	Trifluorure d'azote			16 100	17 400

Tableau 13 : Liste des composés fluorés pris en compte et leurs PRG

Les émissions de composés fluorés liées à la production de froid sont calculées en différenciant le secteur industriel hors agro-alimentaire, le secteur industriel agro-alimentaire, le secteur résidentiel, le secteur tertiaire et le transport frigorifique.

Pour les émissions de fluorés liées à la climatisation, groupes refroidisseurs à eau et pompes à chaleur, les calculs sont réalisés via une méthodologie propre à chaque technologie avant d'être attribués à chaque secteur d'activité.

Les émissions de fluorés liées à d'autres usages sont calculées avec une méthodologie propre à chaque usage avant d'être attribuées à chaque secteur d'activité.

Dans l'inventaire, les différentes méthodologies de calcul ont été adaptées aux données disponibles. Ainsi, le calcul des émissions de composés fluorés est basé majoritairement sur les données nationales du CITEPA publiées dans l'OMINEA, le reste provenant des déclarations des industriels. Ces données sont ensuite régionalisées et attribuées aux différents secteurs d'activité selon une méthodologie propre à chaque activité émettant des composés fluorés.

2.9.2. Méthodologie de calcul des consommations d'énergie et émissions

2.9.2.1. Utilisation de composés fluorés dans la production de froid

Utilisation de composés fluorés dans l'industrie (hors industrie agroalimentaire)	
SNAP - Activité émettrice : 060504i – Mise en œuvre de mousses dans l'industrie 060502i – Froid industriel (hors industrie agroalimentaire) 060508 – Autres utilisations de composés fluorés	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteur :** Autres secteurs de l'industrie et non spécifié
Description de la source : Emissions de composés fluorés en industrie et les équipements de réfrigération industriels hors industrie agroalimentaire.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a, PFC, SF_6
Données d'activité : Données d'émissions de composés fluorés par les industriels issues de la base BDREP.	**Calcul des émissions :** Pas de calcul car données déclarées.

Froid dans l'industrie agroalimentaire	
SNAP - Activité émettrice : 060502ia – Froid industriel agroalimentaire	
Secteur : Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteur :** Agro-alimentaire
Description de la source : Emissions de fluides frigorigènes (fugitives, d'opérations de charge et de fin de vie) dans les équipements de production de froid de l'industrie agroalimentaire.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a
Données d'activité : Une partie des émissions sont déclarées par les industriels dans la BDREP. Pour les autres, l'activité de base est constituée par les quantités de denrées alimentaires (lait, viandes, poisson, boissons…) données au niveau national par l'AGRESTE.	**Calcul des émissions :** Les données de denrées régionales sont estimées depuis les chiffres nationaux au prorata du nombre de salariés des branches industrielles concernées. La méthode du Centre Efficacité énergétique des Systèmes est ensuite appliquée pour affecter des émissions en fonction des taux de charges, puissances et type d'installations utilisées pour chaque denrée.

Réfrigérateurs et congélateurs (gaz fluorés)	
SNAP - Activité émettrice : 060502fd - Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6 – Réfrigérateurs et congélateurs	
Secteur : Résidentiel	**Sous-secteur :** Résidentiel
Description de la source : Emissions de fluides frigorigènes (fugitives et de fin de vie) des équipements de froid domestique comprenant les réfrigérateurs, congélateurs, sèche-linges à pompe à chaleur et caves à vin.	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : HFC-134a
Données d'activité : L'activité correspond aux émissions françaises de composés fluorés (HFC-134a) par ces équipements. Elles sont calculées annuellement par le CITEPA et publiées dans la BDD OMINEA.	**Calcul des émissions :** Les données nationales calculées par le CITEPA sont régionalisées au prorata du nombre de résidences principales et secondaires entre le niveau national et régional. La spatialisation infrarégionale se fait de la même manière.

Froid commercial (gaz fluorés)	
SNAP - Activité émettrice : 060502fc - Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6 – Froid commercial	
Secteur : Tertiaire	**Sous-secteur :** Tertiaire
Description de la source : Emissions de fluides frigorigènes (fugitives, d'opérations de charge et de fin de vie) des équipements de production de froid dans les commerces.	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a
Données d'activité : Les données sont tirées des données nationales calculées par le CITEPA et publiées dans la BDD OMINEA, par gaz commercial, ainsi que les données d'émissions issues de la base BDREP des entreprises du tertiaire.	**Calcul des émissions :** Les données de l'OMINEA sont attribuées aux grandes catégories d'activités commerciales issues des rapports du Centre Energétique et Procédé de Paris. Les données déclarées dans la BDREP sont ensuite retirées des émissions régionales, puis le reste est régionalisé au prorata du nombre d'établissements de chaque catégorie selon les données de l'ACOSS.

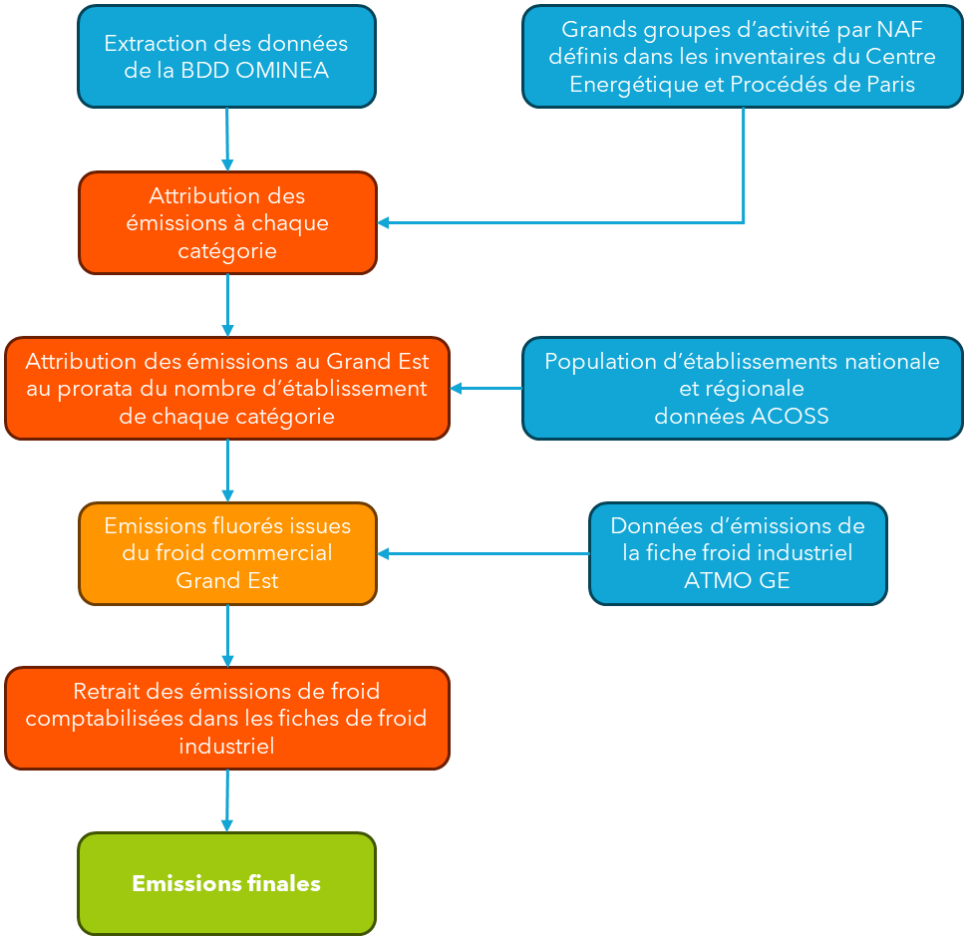

Figure 22 : Principales étapes de calcul des émissions de fluorés issues du froid commercial dans le Grand Est

Patinoires	
SNAP - Activité émettrice : 060502p – Patinoires	
Secteur : Tertiaire	**Sous-secteur :** Tertiaire
Description de la source : Emissions de composés fluorés utilisés pour la production de froid des patinoires.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a

Données d'activité : Les données d'activité sont estimées à partir des informations communiquées sur la charge et fluides frigorigènes des patinoires du territoire.	**Calcul des émissions :** Les émissions sont calculées à partir de la charge en fluide frigorigène des patinoires, en appliquant le taux moyen annuel de fuite donné par le CITEPA. Lorsque les données de recharge en fluide sont disponibles pour une patinoire, celles-ci sont utilisées en priorité.

Transport frigorifique (gaz fluorés)	
SNAP - Activité émettrice : 060502tr - Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6 – Transport frigorifique	
Secteur : Transport routier	**Sous-secteur :** Transport routier frigorifique
Description de la source : Emissions de fluides frigorigènes (fugitives et de fin de vie) des systèmes de réfrigération dans le transport routier.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a
Données d'activité : Les données d'activité issues de la BDD OMINEA du CITEPA correspondent aux émissions nationales de composés fluorés par type de gaz issues des véhicules réfrigérés.	**Calcul des émissions :** Les émissions nationales sont attribuées au Grand Est au prorata du nombre de véhicules utilitaires légers et poids lourds de statut professionnel (parc statique du SDES). Les données nationales sont issues de la BDD OMINEA.

2.9.2.1. Utilisation de composés fluorés pour la climatisation

Climatisation (gaz fluorés)	
SNAP - Activités émettrices : 060502cd - Equipements de climatisation, utilisant des halocarbures ou du SF_6 – Climatisation dans le secteur résidentiel. 060502ct - Equipements de climatisation, utilisant des halocarbures ou du SF_6 – Climatisation dans le secteur tertiaire.	
Secteur : Résidentiel, tertiaire	**Sous-secteur :** Résidentiel, tertiaire
Description de la source : Emissions de fluides frigorigènes (fugitives et de fin de vie) des climatisations fixes.	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a
Données d'activité : Les données d'activité sont calculées à partir des données de la BDD OMINEA du CITEPA. Les données concernent les climatiseurs mono-splits, mobiles et de fenêtre pour le secteur résidentiel, et les systèmes splits centralisés, multi-splits, climatiseurs roof-top, DRV (débit réfrigérant variable) et armoires spéciales pour le secteur tertiaire.	**Calcul des émissions :** Pour le secteur résidentiel, les émissions nationales sont calculées à partir des données de la BDD OMINEA. Le taux de climatisation par zone climatique (issu d'une étude de l'ADEME[31]) est appliqué pour déterminer le nombre de logements possédant une climatisation. Puis les émissions de la zone H1b, dont fait partie le Grand Est, sont attribuées au prorata des résidences principales et secondaires de la région. La répartition des émissions du secteur tertiaire se fait à partir du taux de climatisation par branche tertiaire (CEREN) puis par le taux de climatisation par zone climatique du secteur résidentiel, pour obtenir un taux par branche tertiaire et par zone climatique. Les émissions nationales sont réparties en fonction de ce taux. La répartition au niveau communal se fait selon le nombre de salariés par branche tertiaire.

[31] *« La climatisation dans le bâtiment, Etat des lieux et prospective 2050 », ADEME, CODA STRATEGIES, 2021.*

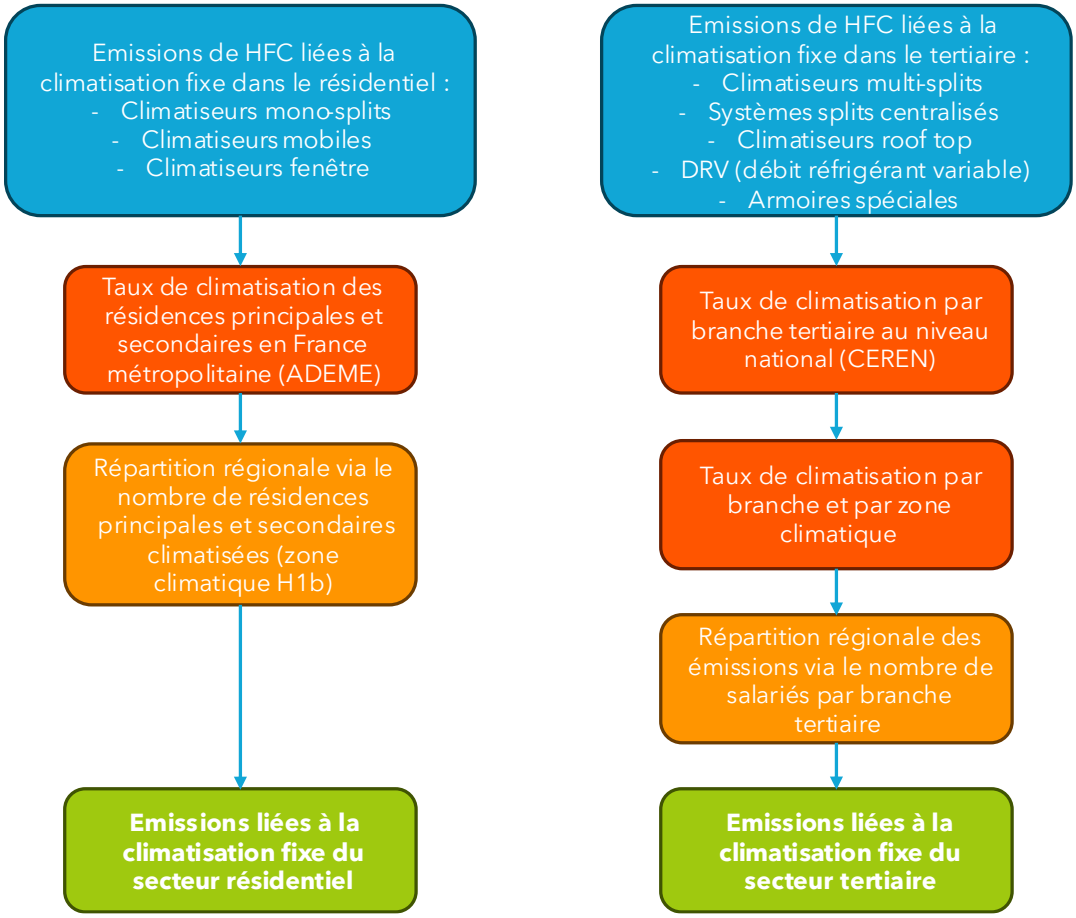

Figure 23 : Principales étapes de calcul des émissions de fluorés issues des climatisations

Pompes à chaleur (gaz fluorés)	
SNAP - Activité émettrice : 060502pd - Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6 – PAC dans le secteur résidentiel. 060502pt - Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6 – PAC dans le secteur tertiaire.	
Secteur : Résidentiel, tertiaire	**Sous-secteur :** Résidentiel, tertiaire
Description de la source : Emissions de fluides frigorigènes (fugitives et de fin de vie) des pompes à chaleur.	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a
Données d'activité : Les données d'activité sont extraites de la BDD OMINEA du CITEPA et concernent des émissions de mélanges de gaz fluorés par type de pompe à chaleur (PAC). Les pompes à chaleur air-eau, eau-eau et les chauffe-eaux thermodynamiques sont pris en compte dans le secteur résidentiel, et les pompes à chaleur sol-eau dans le secteur tertiaire.	**Calcul des émissions :** Les données sont associées au Grand Est au prorata du nombre de logements utilisant une PAC comme énergie principale pour le secteur résidentiel, et du nombre de salariés pour le tertiaire.

Groupes refroidisseurs d'eau (gaz fluorés)	
SNAP - Activité émettrice : 060502gri - Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6 – Groupes refroidisseurs d'eau industriels 060502grt - Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6 – Groupes refroidisseurs d'eau tertiaires	
Secteur : Tertiaire, industrie	**Sous-secteur :** Tertiaire, industrie
Description de la source : Emissions de fluides frigorigène (fugitives et de fin de vie) des groupes refroidisseurs à eau.	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a
Données d'activité : Les données d'activité sont extraites BDD OMINEA du CITEPA et concernent des émissions de mélanges de gaz fluorés par taille de groupe refroidisseur à eau (GRE).	**Calcul des émissions :** Les données nationales de l'OMINEA sont réparties à hauteur de 1/3 pour le secteur tertiaire et 2/3 pour le secteur industriel (CITEPA), puis sont attribuées au Grand Est au prorata du nombre de salariés par secteur.

Climatisation embarquée	
SNAP - Activité émettrice : 060502cr - Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6 – Climatisation embarquée du secteur routier 060502cf - Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6 – Climatisation embarquée des transports ferroviaires 060502ca - Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6 – Climatisation embarquée des autres transports (tramways)	
Secteur : Transport routier, Modes de transports autres que routier	**Sous-secteur :** Climatisation embarquée – routier, ferroviaire, tramways
Description de la source : Emissions de fluides frigorigènes (fugitives et de fin de vie) des systèmes de climatisation embarquée.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : HFC-32, HFC-125, HFC-134a
Données d'activité : Les données d'activité sont extraites BDD OMINEA du CITEPA. Cela concerne les climatisations des véhicules légers (>5t), des véhicules industriels (<5t), des cars et bus, ainsi que des trains et tramways.	**Calcul des émissions :** Les émissions nationales sont issues de la BDD OMINEA par type de transport. Les données sont réparties via le parc statique de véhicules particuliers, VUL, poids lourds, bus et cars du SDES pour le secteur routier. Les données de trains.km commerciaux de l'Autorité de Régulation des Transports sont utilisées pour le secteur ferroviaire. Des données de charge en fluides frigorigènes des tramways des compagnies de transports en commun de la région sont retranchées des émissions liées à la climatisation embarquée des trains.

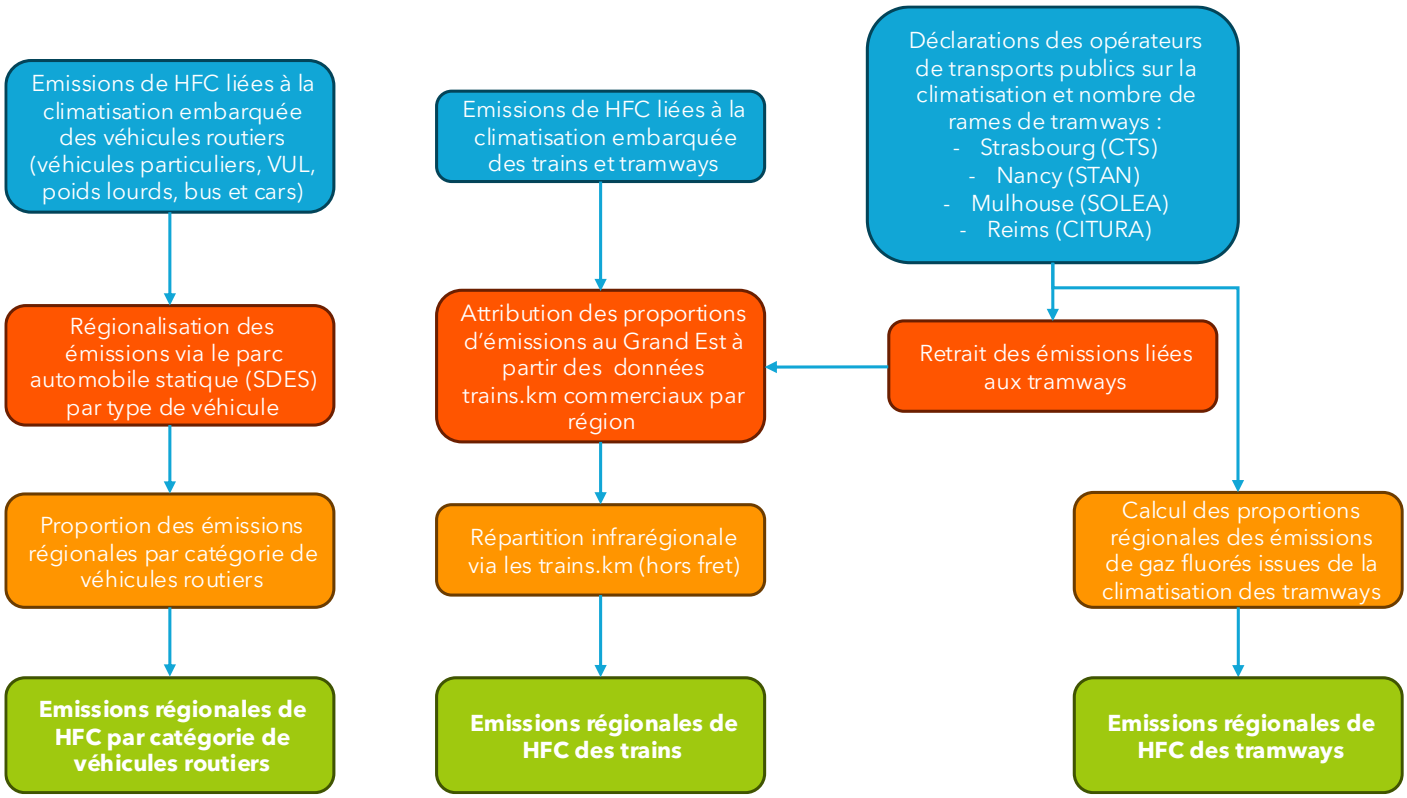

Figure 24 : Principales étapes de calcul des émissions de fluorés issues des climatisations embarquées

2.9.2.2. Autres usages de composés fluorés

Bombes aérosols	
SNAP - Activités émettrices : 060506i - Aérosols utilisés dans l'industrie 060506t - Aérosols utilisés dans le tertiaire 060506d - Aérosols utilisés dans le résidentiel	
Secteur : Industrie manufacturière et construction, résidentiel, tertiaire	**Sous-secteur :** Autres secteurs de l'industrie et non spécifié, résidentiel, tertiaire
Description de la source : Emissions de composés fluorés contenus dans les bombes aérosols.	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : HFC-134a, HFC-152a, HFC-227ea
Données d'activité : Les données d'activité des aérosols sont calculées à partir de la BDD OMINEA du CITEPA.	**Calcul des émissions :** Les données d'émissions sont issues de la BDD OMINEA du CITEPA, et sont réparties en deux sous catégories : les émissions des aérosols techniques et des aérosols pharmaceutiques. Les émissions des aérosols techniques sont attribuées au secteur industriel, et sont réparties en fonction du nombre de salariés. Les émissions des aérosols pharmaceutiques sont attribuées à hauteur de 50% au secteur résidentiel et 50% au secteur tertiaire. Les émissions du secteur résidentiel sont réparties en fonction de la population, et celles du secteur tertiaire en fonction du nombre de salariés des activités hospitalières, vétérinaires et hébergements médicalisés.

Equipements électriques	
SNAP - Activité émettrice : 060507 – Equipements électriques	
Secteur : Branche énergie	**Sous-secteur :** Production d'électricité
Description de la source : Les émissions comptabilisées dans cette activité correspondent aux fuites de SF_6 accidentelles en exploitation ou maintenance des installations électriques de transformation et de distribution.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : SF_6
Données d'activité : Données nationales d'émissions fugitives, banque et fin de vie issues de la BDD OMINEA du CITEPA, et données des émissions nationales RTE.	**Calcul des émissions :** Les émissions nationales sont attribuées au Grand Est au prorata du nombre de postes de transformation haute tension présents sur la région. Sont distinguées les émissions RTE et hors RTE (EDF Corse, Electricité Strasbourg, ENEDIS) réparties au prorata de postes des entités citées. Les émissions régionales RTE sont réparties via les postes haute-tension RTE, et les émissions restantes sont réparties en fonction des consommations d'électricité.

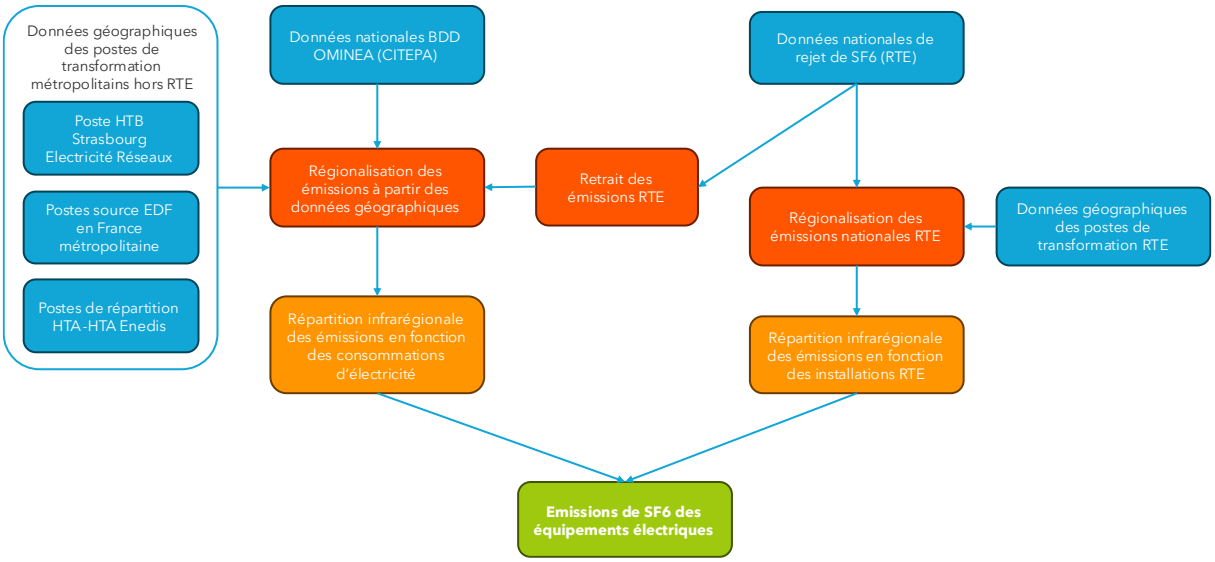

Figure 25 : Principales étapes de calcul des émissions de SF_6 Issues des transformateurs électriques

Extincteurs d'incendies	
SNAP - Activité émettrice : 060505p - Extincteurs d'incendies dans la branche énergie 060505i - Extincteurs d'incendies dans l'industrie 060505t - Extincteurs d'incendies dans le tertiaire	
Secteur : Branche énergie, Tertiaire, Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteur :** Branche énergie, Tertiaire, Industrie manufacturière et construction
Description de la source : Emissions de composés fluorés utilisés dans les extincteurs.	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : HFC-23, HFC-227ea
Données d'activité : Il s'agit des données nationales d'émissions des extincteurs, tirées de la BDD OMINEA du CITEPA.	**Calcul des émissions :** Les émissions nationales sont réparties entre les secteurs de l'industrie, tertiaire et branche énergie en fonction du nombre de salariés, puis sont ventilées au niveau régional, et par la suite communal au prorata du nombre de salariés par secteur.

Semelles de chaussures	
SNAP - Activité émettrice : 060508c – Autres émissions de fluorés – Semelle de chaussure contenant des gaz fluorés	
Secteur : Résidentiel	**Sous-secteur :** Résidentiel
Description de la source : Emissions de SF_6 utilisés dans les semelles de chaussures.	**Polluants pris en compte :** Emissions directes (scope 1) : SF_6
Données d'activité : Les données nationales utilisées proviennent de la BDD OMINEA du CITEPA.	**Calcul des émissions :** Les émissions du Grand Est sont déterminées au prorata de la population de l'année 1990, les émissions de ce type ayant pris fin en France avant les années 2000.

Mousses d'isolation (gaz fluorés)	
SNAP - Activité émettrice : 060504d – Mousses dans les équipements du secteur résidentiel 060504t – Mousses dans les équipements du secteur tertiaire 060504r – Mousses dans les véhicules de transport frigorifique 060504i – Mise en œuvre de mousses dans l'industrie	
Secteur : Résidentiel, Tertiaire, Routier, Industrie manufacturière et construction	**Sous-secteur :** Autres secteurs de l'industrie et non spécifié, Résidentiel, Tertiaire, Routier
Description de la source : Emissions de composés fluorés contenus dans les mousses d'isolation des bâtiments, chauffe-eaux et transports frigorifiques. Emissions de composés fluorés dans la mise en œuvre des mousses dans l'industrie.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : HFC-134a, HFC-152a, HFC-227ea, HFC-245fa, HFC-365mfc
Données d'activité : Les données d'activité et d'émissions nationales sont issues de la BDD OMINEA du CITEPA. Pour le secteur industriel, les données sont déclarées par les industries.	**Calcul des émissions :** Les émissions nationales de chaque HFC liées aux mousses expansives sont attribuées au prorata des résultats de l'inventaire de l'EReIE de 2011, faute de données détaillées plus récentes. Les émissions nationales sectorielles estimées sont ensuite régionalisées de la manière suivante : • Pour les chauffe-eaux la régionalisation se fait au prorata de la population, • Pour l'isolation des bâtiments, la répartition entre le secteur résidentiel et tertiaire se fait via la part des surfaces chauffées des deux secteurs (données nationales du CEREN). Pour le secteur résidentiel, la répartition régionale se fait à partir des surfaces des logements. Pour le tertiaire, les émissions sont réparties par branche tertiaire en fonction des surfaces chauffées, puis via le nombre de salariés par branche. • Pour le transport frigorifique, les émissions nationales sont attribuées au Grand Est au prorata du nombre de véhicules utilitaires légers et poids lourds de statut professionnel (parc statique du SDES).

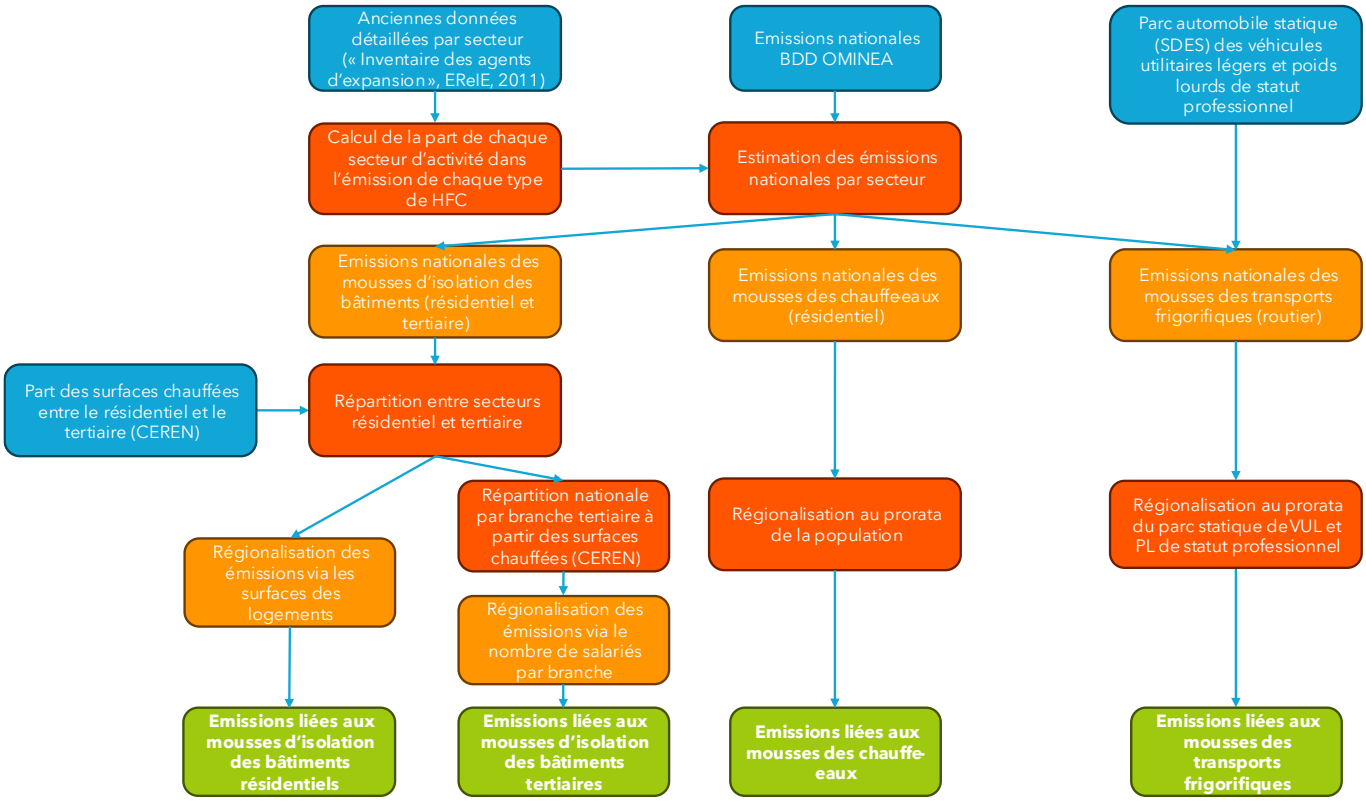

Figure 26 : Principales étapes de calcul des émissions issues des mousses expansives

2.10. UTILISATION DES TERRES, CHANGEMENTS D'AFFECTATION DES TERRES ET FORESTERIE

2.10.1. Périmètre et description du secteur

Le secteur UTCATF regroupe globalement deux types d'activités :

- Les activités liées à la forêt : la gestion des forêts qui comprend la croissance des forêts (volume de bois sur pied des arbres), les prélèvements anthropiques par la récolte de bois, le brûlage des résidus de récolte, la mortalité des arbres, ainsi que les feux de forêt.
- Les changements d'affectations des terres impactant les stocks de carbone qui résident dans les sols.

Le secteur UTCATF regroupe 3 sous-secteurs :

- Forêt : ce secteur correspond à la fois à l'accroissement forestier, à la récolte de bois, au brûlage des résidus lors de la récolte de bois, aux feux de forêt, aux émissions induites par le bois mort et aux prairies et terres cultivées reconverties en forêt.
- Terres cultivées et prairies : ce secteur correspond aux changements d'utilisation de terres devenant des terres cultivées ou des prairies.
- Autres sols : ce secteur correspond à l'artificialisation des terres

N.B. : Les émissions relatives à la forêt sont rapportées dans le secteur « **UTCATF** (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie) » pour les émissions de GES, et dans le secteur « **Emissions naturelles – non inclus dans le total** » pour les émissions de polluants atmosphériques.

Secteur	Activité spécifique	Emission / Absorption	Données utilisées
Forêt	Accroissement forestier	Absorption CO_2	Inventaire Forestier National (IGN)
	Bois mort	Emissions de CO_2	Inventaire LULUCF CITEPA
	Feux de forêts	Emissions de polluants, CO_2, CH_4 et N_2O	Base de Données sur les Incendies de Forêts en France (BDIFF)
	Récolte de bois d'œuvre	Emissions CO_2	Enquêtes annuelles de Branche (Agreste) / Inventaire Forestier National (IGN)
	Récolte de bois d'industrie	Emissions CO_2	
	Récolte de bois énergie	Emissions CO_2	
	Brûlage résidus	Emissions de polluants, CO_2, CH_4 et N_2O	OMINEA (CITEPA)
	Terre cultivée devenant Forêt	Delta CO_2	CORINE Land Cover (1990-2000, 2000 2006, 2006-2012, 2012-2018)
	Prairie devenant Forêt	Delta CO_2	
Terres cultivées et prairies	Terre cultivée devenant Prairie	Delta CO_2	
	Prairie devenant Terre cultivée	Delta CO_2	
	Forêt devenant Prairie	Delta CO_2	
	Forêt devenant Terre cultivée	Delta CO_2	
Autres sols	Prairie devenant Zone artificialisée	Delta CO_2	
	Terre cultivée devenant Zone artificialisée	Delta CO_2	
	Forêt devenant Zone artificialisée	Delta CO_2	

2.10.2. Méthodologie de calcul des émissions

Les deux tableaux ci-dessous présentent les paramètres méthodologiques généraux utilisés pour l'estimation des émissions/séquestrations de ce secteur.

2.10.2.1. Activités forestières (Accroissement/Récolte/Bois mort/Feux de forêt)

<table>
<tr><th colspan="2">Activités forestières (Accroissement/Récolte/Bois mort/Feux de forêt)</th></tr>
<tr><td colspan="2">SNAP - Activité émettrice :
113111 - Forêt restant forêt – tempéré
110300 - Feux de forêt
113117 et 113117ges – Brûlage résidus récolte de bois</td></tr>
<tr><td>Secteurs :
• « UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie) » pour les émissions de GES
• « Emissions naturelles – non inclus dans le total » pour les émissions de polluants atmosphériques</td><td>Sous-secteur : Forêt</td></tr>
<tr><td>Description de la source :
Emissions de CO_2 :
• Emissions / séquestration de CO_2 liées à la variation du stock de bois des forêts, par l'estimation de l'accroissement naturel de la forêt
• Emissions à partir des surfaces de forêt brûlées en hectare
• Emissions de CO_2 liées aux volumes de bois récolté en Grand-Est
• Emissions de $CO2_2$ liées à la dynamique du réservoir de bois mort
Emissions de CH_4 et N_2O :
• Calcul des émissions associées à la combustion des résidus de récolte de bois
Emissions de polluants :
• Consécutives aux feux de forêt et au brûlage de résidus de récolte de bois</td><td>Polluants pris en compte :

<u>Emissions de gaz à effet de serre</u> (prises en compte dans le secteur UTCATF) : CO_2, CH_4, N_2O,

<u>Emissions de polluants atmosphériques</u> (prises en compte dans le secteur « Emissions naturelles – non inclus dans le total ») : CO, NO_x, SO2, TSP, PM10, PM2.5, BC, COVNM, NH3, BghiPe, BaP, BaA, BbF, BkF, IcdP, Fluoranthene</td></tr>
</table>

Données d'activité : La variation du stock de bois des forêts, par l'estimation de l'accroissement naturel de la forêt provient de l'Inventaire Forestier National de l'IGN. Il fournit la production de biomasse par département. Les volumes de bois récoltés par département en Grand Est sont collectés auprès des enquêtes EAB de récolte de bois et production de sciage diffusée par l'Agreste (Disar), ainsi que des données de l'Inventaire Forestier National de l'IGN Les données de bois mort (maladies et tempêtes) sont directement récupérées sous forme de GES auprès du CITEPA et simplement réparties selon la surface forestière. Les données de surfaces de forêt brûlées communales sont issues de la Base de Données sur les Incendies de Forêts en France (BIFF) produite par l'IGN sous forme d'Hectares de forêts brulées.	**Calcul des émissions à l'échelle régionale** Les facteurs d'expansion, les taux de carbone ainsi que les infradensités du bois par essence sont compilés à partir des données OMINEA (CITEPA) et des informations de l'étude CLIMAFOR (ADEME). Un facteur d'émission est ainsi obtenu. Ce dernier est multiplié par les données d'activités. Une hypothèse de volumes brûlés est prise pour estimer les émissions du brûlage de résidus de récolte de bois : cette hypothèse est de 5% dans cette édition 2024. **Répartition des émissions à l'échelle locale** La spatialisation des émissions/séquestrations est alors réalisée sur les superficies forestières de la base de données d'occupation du sol CORINE Land Cover (CLC). Les versions de la CLC 1990, 2000, 2006, 2012 et 2018 sont utilisées pour chacune des années de la version considérée. Pour les années entre deux versions de CLC, une régression linéaire est effectuée pour estimer les surfaces de forêts annuellement. Après 2018, les surfaces de la CLC 2018 sont reprises pour chaque année. Les feux de forêts et le brûlage des résidus de récolte sont également spatialisés à l'IRIS avec ces données de surfaces forestières.

2.10.2.2. Changement d'affectation des terres

Changement d'affectation des terres	
SNAP - Activité émettrice : 113112 - Terre cultivée devenant forêt - tempéré 113113 - Prairie devenant forêt - tempéré 113211 - Terre cultivée restant terre cultivé - tempéré 113212 - Forêt devenant Terre cultivée - tempéré 113213 - Prairie devenant Terre cultivée - tempéré 113311 - Prairie restant prairie - tempéré 113313 - Terre cultivée devenant Prairie - tempéré 113512 - Forêt devenant zone urbanisée – tempéré	
Secteur : HORS BILAN - UTCATF	**Sous-secteur : Terres cultivées & Autres sols**
Description de la source : Emission et captage de CO_2 liés à la variation du stock de carbone dans les sols du changement d'affectation des sols lors de l'année considérée : par exemple, la mise en culture de prairies permanentes ou l'imperméabilisation de sols agricoles se traduit par un déstockage de carbone tandis que l'afforestation permet d'en séquestrer.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : CO_2

Données d'activité : Les données de changements d'occupation du sol ont été construites à partir de la base d'occupation du sol de la CLC (CORINE Land Cover).	**Calcul des émissions :** **Calcul des émissions à l'échelle régionale** L'INRAE fournit des stocks de carbone moyens par type d'occupation du sol et par anciennes régions. La méthode issue de l'étude « Stocker du carbone dans les sols en France » (INRAE) est alors appliquée pour déterminer les émissions ou captages de CO_2 dans les sols entre l'occupation initiale et l'occupation finale des terres. Cette méthode fait l'hypothèse d'une dynamique de 20 ans pour le passage du stock de carbone du sol initial au sol final. L'émission/séquestration annuelle moyenne est alors obtenue en divisant par 20 la valeur calculée par la méthode INRAE. Cette dynamique de 20 ans n'est pas prise en compte dans le cas d'une artificialisation du sol : on considère dans ce cas-là que les émissions ont lieu intégralement l'année du changement d'occupation du sol. Pour le passage de forêt vers prairie ou de prairie vers forêt, on fait l'hypothèse qu'il n'y a aucune variation du stock de carbone. Ces deux types de sol contiennent en effet des stocks de carbone variant en fonction de différents paramètres. Il peut ainsi y avoir une émission ou une absorption de CO_2 pour un même changement d'utilisation (par exemple forêt vers prairie), en fonction de la zone considérée. Cette hypothèse a alors été retenue dans un souci de simplification, et après échange avec le CITEPA. **Répartition des émissions à l'échelle locale** La spatialisation des émissions/séquestrations est alors réalisée sur les superficies des différents types de sol de la base de données d'occupation du sol CORINE Land Cover (CLC). Les versions de la CLC 1990, 2000, 2006, 2012 et 2018 sont utilisées pour chacune des années de la version considérée. Pour les années entre deux versions de CLC, une régression linéaire est effectuée pour estimer les surfaces de forêts annuellement. Après 2018, les surfaces de la CLC 2018 sont reprises pour chaque année.

2.11. EMISSIONS NATURELLES – NON INCLUS DANS LE TOTAL

Zones humides	
SNAP - Activité émettrice : 110501 – Marécages non drainés 110503 – Tourbières 110504 – Plaines marécageuses 110601 – Lacs 110605 - Rivières 110606 – Fossés et canaux	
Secteur : Emissions naturelles – non inclus dans le total	**Sous-secteur :** Autres sources non-anthropiques
Description de la source : Au niveau des surfaces couvertes en eau se produisent des phénomènes de fermentation de la matière organique, d'où des émissions naturelles de méthane et protoxyde d'azote.	**Polluants pris en compte :** <u>Emissions directes (scope 1)</u> : CH_4
Données d'activité : Les surfaces en eau proviennent de la CLC. Les données météo interviennent également dans les calculs afin de déterminer le nombre de jours où le sol est dégelé.	**Calcul des émissions :** Les facteurs d'émissions émanent du guide PCIT 2, et sont appliqués sur les surfaces occupées par des zones humides afin d'estimer les émissions de CH_4.

En complément des codes activité présentés dans le tableau ci-dessous, les émissions de polluants atmosphériques liées à la forêt (feux de forêt, brulage des résidus de récolte de bois) sont également prises en compte dans le secteur « EMISSIONS NATURELLES – NON INCLUS DANS LE TOTAL ». Les méthodologies de calcul de ces émissions sont identiques à celles des émissions de gaz à effet de serre de ces activités, prises en compte dans le secteur UTCATF.

ANNEXE 1 : LISTE DES ACTIVITES PRISES EN COMPTE

Secteur SECTEN ATMO GE	SNAP	NOM
Industrie de l'énergie	010101	Production d'électricité - Chaudières > 300 MW
Industrie de l'énergie	010103	Production d'électricité - Chaudières < 50 MW
Industrie de l'énergie	010104	Production d'électricité - Turbines à gaz
Industrie de l'énergie	010105	Production d'électricité - Moteurs fixes
Industrie de l'énergie	010106	Production d'électricité - Incinérateurs de déchets domestiques avec récupération d'énergie
Industrie de l'énergie	010202	Chauffage urbain - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
Industrie de l'énergie	010203	Chauffage urbain - Chaudières < 50 MW
Industrie de l'énergie	010204	Chauffage urbain - Turbines à gaz
Industrie de l'énergie	010205	Chauffage urbain - Moteurs fixes
Industrie de l'énergie	010206	Chauffage urbain - Incinérateurs de déchets domestiques
Industrie de l'énergie	010302	Raffinage du pétrole - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
Industrie de l'énergie	010303	Raffinage du pétrole - Chaudières < 50 MW
Industrie de l'énergie	010304	Raffinage du pétrole - Turbines à gaz
Industrie de l'énergie	010306	Raffinage du pétrole - Fours de procédés
Industrie de l'énergie	010403	Transformation CMS - Chaudières < 50 MW
Industrie de l'énergie	010406	Transformation CMS - Four à Coke
Industrie de l'énergie	010407	Transformation CMS - Autre (gazéification du charbon, liquéfaction ...)
Industrie de l'énergie	010503	Extraction charbon/gaz/pétrole - Chaudières < 50 MW
Industrie de l'énergie	010505	Extraction charbon/gaz/pétrole - Moteurs fixes
Industrie de l'énergie	010506	Stations de compression de gaz naturel
Tertiaire	010507	Consommations d'électricité des fournisseurs d'énergie (pompes, transfo, production de froid, ...)
Tertiaire	020103	Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW
Tertiaire	020103r	Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW
Tertiaire	020104	Commercial et institutionnel - Turbines à gaz
Tertiaire	020105	Commercial et institutionnel - Moteurs fixes
Tertiaire	020106	Commercial et institutionnel - Autres Installations fixes
Tertiaire	020107	Commercial et institutionnel - Eclairage public
Résidentiel	020202	Résidentiel - Chaudières < 50 MW
Résidentiel	020202r	Résidentiel - Chaudières < 50 MW Solaire thermique
Résidentiel	020205	Résidentiel - Autres équipements (fourneaux, poêles, cheminées, gazinières ...)
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	020302	Agriculture, sylviculture et aquaculture - Chaudières < 50 MW
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	020303	Agriculture, sylviculture et aquaculture - Turbines à gaz
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	020304	Agriculture, sylviculture et aquaculture - Moteurs fixes
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	020305	Agriculture, sylviculture et aquaculture - Autres équipements fixes
Industrie manufacturière, construction	030102	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
Industrie manufacturière, construction	030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
Industrie manufacturière, construction	030103r	Combustion dans l'industrie manufacturière - PAC
Industrie manufacturière, construction	030104	Combustion dans l'industrie manufacturière - Turbines à gaz
Industrie manufacturière, construction	030105	Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes
Industrie manufacturière, construction	030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
Industrie manufacturière, construction	030203	Fours sans contact - Régénérateurs de haut fourneau
Industrie manufacturière, construction	030204	Fours sans contact - Fours à plâtre
Industrie manufacturière, construction	030205	Fours sans contact - Autres fours sans contact
Industrie manufacturière, construction	030301	Procédés énergétiques - Chaînes d'agglomération de minerai
Industrie manufacturière, construction	030302	Procédés énergétiques - Fours de réchauffage pour l'acier et métaux ferreux
Industrie manufacturière, construction	030303	Procédés énergétiques - Fonderies de fonte grise
Industrie manufacturière, construction	030307	Procédés énergétiques - Plomb de seconde fusion
Industrie manufacturière, construction	030309	Procédés énergétiques - Cuivre de seconde fusion
Industrie manufacturière, construction	030310	Procédés énergétiques - Aluminium de seconde fusion
Industrie manufacturière, construction	030311	Procédés énergétiques - Ciment
Industrie manufacturière, construction	030312	Procédés énergétiques - Chaux
Industrie manufacturière, construction	030313	Procédés énergétiques - Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)
Industrie manufacturière, construction	030314	Procédés énergétiques - Verre plat
Industrie manufacturière, construction	030315	Procédés énergétiques - Verre creux
Industrie manufacturière, construction	030316	Procédés énergétiques - Fibre de verre (hors liant)

Secteur SECTEN ATMO GE	SNAP	NOM
Industrie manufacturière, construction	030317	Procédés énergétiques - Autres verres
Industrie manufacturière, construction	030318	Procédés énergétiques - Fibres minérales (hors liant)
Industrie manufacturière, construction	030319	Procédés énergétiques - Tuiles et briques
Industrie manufacturière, construction	030320	Procédés énergétiques - Céramiques fines
Industrie manufacturière, construction	030321	Procédés énergétiques - Papeterie (séchage)
Industrie manufacturière, construction	030325	Procédés énergétiques - Production d'émail
Industrie manufacturière, construction	030326	Procédés énergétiques - Production de produits de fourrage vert déshydraté
Industrie manufacturière, construction	030327	Procédés énergétiques - Fours divers
Industrie de l'énergie	040101	Procédé industriel - Elaboration de produits pétroliers
Industrie de l'énergie	040102	Procédé industriel - Craqueur catalytique - chaudière à CO
Industrie de l'énergie	040103	Procédé industriel - Récupération de soufre (unités Claus)
Industrie de l'énergie	040104	Procédé industriel - Stockage et manutention produits pétroliers en raffinerie
Industrie de l'énergie	040105	Procédé industriel - Autres procédés de l'industrie pétrolière
Industrie de l'énergie	040201	Procédé industriel - Fours à coke (fuites et extinction)
Industrie manufacturière, construction	040202	Procédé industriel - Chargement des hauts fourneaux
Industrie manufacturière, construction	040203	Procédé industriel - Coulée de la fonte brute
Industrie manufacturière, construction	040206	Procédé industriel - Fours à l'oxygène pour l'acier
Industrie manufacturière, construction	040207	Procédé industriel - Fours électriques pour l'acier
Industrie manufacturière, construction	040208	Procédé industriel - Laminoirs
Industrie manufacturière, construction	040209	Procédé industriel - Chaînes d'agglomération de minerai (excepté 03.03.01)
Industrie manufacturière, construction	040210	Procédé industriel - Autres procédés de la sidérurgie et des houillères
Industrie manufacturière, construction	040306	Procédé industriel - Fabrication de métaux alliés
Industrie manufacturière, construction	040307	Procédé industriel - Galvanisation
Industrie manufacturière, construction	040308	Procédé industriel - Traitement électrolytique
Industrie manufacturière, construction	040309	Procédé industriel - Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux
Industrie manufacturière, construction	040401	Procédé industriel - Acide sulfurique
Industrie manufacturière, construction	040402	Procédé industriel - Acide nitrique
Industrie manufacturière, construction	040403	Procédé industriel - Ammoniac
Industrie manufacturière, construction	040404	Procédé industriel - Sulfate d'ammonium
Industrie manufacturière, construction	040405	Procédé industriel - Nitrate d'ammonium
Industrie manufacturière, construction	040407	Procédé industriel - Engrais NPK
Industrie manufacturière, construction	040410	Procédé industriel - Dioxyde de titane
Industrie manufacturière, construction	040411	Procédé industriel - Graphite
Industrie manufacturière, construction	040413	Procédé industriel - Chlore
Industrie manufacturière, construction	040415	Procédé industriel - Stockage et manutention des produits chimiques inorganiques
Industrie manufacturière, construction	040416	Procédé industriel - Autres procédés de l'industrie chimique inorganique
Industrie manufacturière, construction	040501	Procédé industriel - Ethylène
Industrie manufacturière, construction	040502	Procédé industriel - Propylène
Industrie manufacturière, construction	040506	Procédé industriel - Polyéthylène basse densité
Industrie manufacturière, construction	040507	Procédé industriel - Polyéthylène haute densité
Industrie manufacturière, construction	040509	Procédé industriel - Polypropylène
Industrie manufacturière, construction	040510	Procédé industriel - Styrène
Industrie manufacturière, construction	040511	Procédé industriel - Polystyrène
Industrie manufacturière, construction	040514	Procédé industriel - Butadiène styrène caoutchouc (SBR)
Industrie manufacturière, construction	040521	Procédé industriel - Acide adipique
Industrie manufacturière, construction	040522	Procédé industriel - Stockage et manipulation de produits chimiques organiques
Industrie manufacturière, construction	040527	Procédé industriel - Autres procédés de l'industrie chimique organique
Industrie manufacturière, construction	040601	Procédé industriel - Panneaux agglomérés
Industrie manufacturière, construction	040602	Procédé industriel - Pâte à papier (procédé kraft)
Industrie manufacturière, construction	040603	Procédé industriel - Pâte à papier (procédé au bisulfite)
Industrie manufacturière, construction	040605	Procédé industriel - Fabrication de pain
Industrie manufacturière, construction	040606	Procédé industriel - Fabrication de vin
Industrie manufacturière, construction	040607	Procédé industriel - Fabrication de bière
Industrie manufacturière, construction	040608	Procédé industriel - Fabrication de d'alcools
Industrie manufacturière, construction	040611	Travaux publics - Recouvrement des routes par l'asphalte
Industrie manufacturière, construction	040612	Procédé industriel - Ciment (décarbonatation)
Industrie manufacturière, construction	040613	Procédé industriel - Verre (décarbonatation)
Industrie manufacturière, construction	040614	Procédé industriel - Chaux (décarbonatation)
Industrie manufacturière, construction	040615	Procédé industriel - Fabrication d'accumulateurs
Industrie manufacturière, construction	040617	Procédé industriel - Autres (torréfaction du café, etc.)
Industrie manufacturière, construction	040619	Procédé industriel - Utilisation et production de carbonate de soude et dérivés
Industrie manufacturière, construction	040620	Procédé industriel - Travail du bois

Secteur SECTEN ATMO GE	SNAP	NOM
Industrie manufacturière, construction	040621	Procédé industriel - Manutention de céréales
Industrie manufacturière, construction	040622	Procédé industriel - Production de produits explosifs
Industrie manufacturière, construction	040623	Procédé industriel - Exploitation de carrières
Industrie manufacturière, construction	040624	Procédé industriel - Chantiers et BTP
Industrie manufacturière, construction	040625	Procédé industriel - Production de sucre
Industrie manufacturière, construction	040626	Procédé industriel - Production de farine
Industrie manufacturière, construction	040627	Procédé industriel - Fumage de viande
Industrie manufacturière, construction	040628	Procédé industriel - Tuiles et briques (décarbonatation)
Industrie manufacturière, construction	040629	Procédé industriel - Céramiques fines (décarbonatation)
Industrie manufacturière, construction	040630	Procédé industriel - Papeterie (décarbonatation)
Industrie manufacturière, construction	040631	Procédé industriel - Autres décarbonatations - industrie
Industrie de l'énergie	040631a	Procédé industriel - Autres décarbonatations - branche énergie
Industrie de l'énergie	050102	Combustibles fossiles solides - Mines souterraines
Industrie de l'énergie	050103	Combustibles fossiles solides - Stockage des combustibles solides
Industrie de l'énergie	050201	Combustibles fossiles liquides - Activités terrestres
Industrie de l'énergie	050402	Distribution de combustibles liquides (sauf essence) - Autres manutentions et stockages
Industrie de l'énergie	050501	Distribution de l'essence - Station d'expédition en raffinerie
Industrie de l'énergie	050502	Distribution de l'essence - Transport et dépôts (excepté stations-service)
Industrie de l'énergie	050503	Distribution de l'essence - Stations-service (y compris refoulement des réservoirs)
Industrie de l'énergie	050601	Réseaux de gaz - Pipelines
Industrie de l'énergie	050601t	Réseaux de gaz - Pipelines - Réseaux de transport
Industrie de l'énergie	050603	Réseaux de gaz - Réseaux de distribution
Transports – non inclus dans le total	050604	Distribution de gaz naturel en station GNV
Industrie manufacturière, construction	060101	Application de peinture - Construction de véhicules automobiles
Tertiaire	060102	Application de peinture - Réparations de véhicules
Industrie manufacturière, construction	060103	Application de peinture - Bâtiment et construction (sauf 060107)
Résidentiel	060104	Application de peinture - Utilisation domestique (sauf 060107)
Industrie manufacturière, construction	060105	Application de peinture - Prélaquage
Industrie manufacturière, construction	060107	Application de peinture - Bois
Industrie manufacturière, construction	060108	Application de peinture - Autres applications industrielles de peinture
Résidentiel	060109	Autres applications de peinture (hors industrie)
Industrie manufacturière, construction	060201	Dégraissage des métaux
Tertiaire	060202	Nettoyage à sec
Industrie manufacturière, construction	060203	Fabrication de composants électroniques
Industrie manufacturière, construction	060204	Autres nettoyages industriels
Industrie manufacturière, construction	060301	Produits chimiques - Mise en oeuvre du polyester
Industrie manufacturière, construction	060302	Produits chimiques - Mise en oeuvre du polychlorure de vinyle
Industrie manufacturière, construction	060303	Produits chimiques - Mise en oeuvre du polyuréthane
Industrie manufacturière, construction	060304	Produits chimiques - Mise en oeuvre de mousse de polystyrène
Industrie manufacturière, construction	060305	Produits chimiques - Mise en oeuvre du caoutchouc
Industrie manufacturière, construction	060306	Produits chimiques - Fabrication de produits pharmaceutiques
Industrie manufacturière, construction	060307	Produits chimiques - Fabrication de peinture
Industrie manufacturière, construction	060308	Produits chimiques - Fabrication d'encre
Industrie manufacturière, construction	060309	Produits chimiques - Fabrication de colles
Industrie manufacturière, construction	060312	Produits chimiques - Apprêtage des textiles
Industrie manufacturière, construction	060313	Produits chimiques - Tannage du cuir
Industrie manufacturière, construction	060314	Produits chimiques - Autres fabrications et mises en oeuvre de produits chimiques
Industrie manufacturière, construction	060401	Autres utilisations de solvants - Enduction de fibres de verre
Industrie manufacturière, construction	060403	Autres utilisations de solvants - Imprimerie
Industrie manufacturière, construction	060404	Autres utilisations de solvants - Extraction d'huiles comestibles et non comestibles
Résidentiel	060405d	Autres utilisations de solvants - Application de colles et adhésifs - résidentiel
Industrie manufacturière, construction	060405i	Autres utilisations de solvants - Application de colles et adhésifs - industrie
Tertiaire	060405t	Autres utilisations de solvants - Application de colles et adhésifs - tertiaire
Industrie manufacturière, construction	060406	Autres utilisations de solvants - Protection du bois
Résidentiel	060408	Autres utilisations de solvants - Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)
Résidentiel	060411	Autres utilisations de solvants - Utilisation domestique de produits pharmaceutiques
Industrie manufacturière, construction	060412	Autres utilisations de solvants - Autres utilisations de solvants et activités associées (conservation du grain ...)
Tertiaire	060501	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Anesthésie (N2O)
Tertiaire	060502at	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Froid tertiaire agroalimentaire
Transports autres que routier	060502ca	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Climatisation embarquée - tramways

Secteur SECTEN ATMO GE	SNAP	NOM
Résidentiel	060502cd	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Climatisation fixe dans le secteur résidentiel
Transports autres que routier	060502cf	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Climatisation embarquée - ferroviaire
Transport routier	060502cr	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Climatisation embarquée dans le transport routier
Tertiaire	060502ct	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Climatisation fixe dans le secteur tertiaire
Tertiaire	060502fc	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Froid commercial
Tertiaire	060502fcb	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Froid commercial BDREP
Résidentiel	060502fd	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Froid domestique
Industrie manufacturière, construction	060502gri	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Groupes refroidisseurs d'eau industriels
Tertiaire	060502grt	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Groupes refroidisseurs d'eau tertiaires
Industrie manufacturière, construction	060502i	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Froid industriel hors IAA
Industrie manufacturière, construction	060502ia	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Froid industriel IAA
Tertiaire	060502p	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Tertiaire patinoires
Résidentiel	060502pd	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - PAC dans le secteur résidentiel
Tertiaire	060502pt	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - PAC dans le secteur tertiaire
Tertiaire	060502t	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Entreposage frigorifique
Transport routier	060502tr	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Transport frigorifique - routier
Industrie manufacturière, construction	060503i	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF6 dans l'industrie
Tertiaire	060503t	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF6 dans le tertiaire
Résidentiel	060504d	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Mousses dans les équipements du secteur résidentiel
Industrie manufacturière, construction	060504i	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Mise en œuvre de mousse dans l'industrie
Transport routier	060504r	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Mousses dans les véhicules de transport frigorifique
Tertiaire	060504t	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Mousses dans les équipements du secteur tertiaire
Industrie manufacturière, construction	060505i	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Extincteurs d'incendie dans l'industrie
Industrie de l'énergie	060505p	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Extincteurs d'incendie dans la production d'énergie
Tertiaire	060505t	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Extincteurs d'incendie dans le secteur tertiaire
Résidentiel	060506c	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Aérosols de crème chantilly
Résidentiel	060506d	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Aérosols utilisés dans le secteur résidentiel
Industrie manufacturière, construction	060506i	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Aérosols utilisés dans l'industrie
Tertiaire	060506t	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Aérosols utilisés dans le secteur tertiaire
Industrie de l'énergie	060507p	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Equipements électriques dans la production d'énergie
Industrie manufacturière, construction	060508	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Autres activités
Résidentiel	060508c	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Chaussures
Tertiaire	060508t	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6 - Autres activités tertiaires
Tertiaire	060601	Utilisation de feux d'artifice
Résidentiel	060602	Consommation de tabac
Résidentiel	060603	Usure des chaussures
Industrie manufacturière, construction	060604i	Utilisation non énergétique de produits combustibles et solvants dans l'industrie
Transport routier	070101	Transports routiers - Combustion - Voitures particulières - autoroute
Transport routier	070102	Transports routiers - Combustion - Voitures particulières - route
Transport routier	070103	Transports routiers - Combustion - Voitures particulières - ville
Transport routier	070201	Transports routiers - Combustion - Utilitaires légers - autoroute
Transport routier	070202	Transports routiers - Combustion - Utilitaires légers - route
Transport routier	070203	Transports routiers - Combustion - Utilitaires légers - ville
Transport routier	070301	Transports routiers - Combustion - Utilitaires lourds - autoroute
Transport routier	070302	Transports routiers - Combustion - Utilitaires lourds - route
Transport routier	070303	Transports routiers - Combustion - Utilitaires lourds - ville
Transport routier	070402	Transports routiers - Combustion - Motocyclettes et motos < 50 cm3 - route
Transport routier	070403	Transports routiers - Combustion - Motocyclettes et motos < 50 cm3 - ville
Transport routier	070501	Transports routiers - Combustion - Motocyclettes > 50 cm3 - autoroute

Secteur SECTEN ATMO GE	SNAP	NOM
Transport routier	070502	Transports routiers - Combustion - Motocyclettes > 50 cm3 - route
Transport routier	070503	Transports routiers - Combustion - Motocyclettes > 50 cm3 - ville
Transport routier	070601	Transports routiers - Evaporation d'essence - autoroute
Transport routier	070602	Transports routiers - Evaporation d'essence - route
Transport routier	070603	Transports routiers - Evaporation d'essence - ville
Transport routier	070701	Transports routiers - Usure des pneus et plaquettes de freins - autoroute
Transport routier	070702	Transports routiers - Usure des pneus et plaquettes de freins - route
Transport routier	070703	Transports routiers - Usure des pneus et plaquettes de freins - ville
Transport routier	070801	Transports routiers - Abrasion des routes - autoroute
Transport routier	070802	Transports routiers - Abrasion des routes - route
Transport routier	070803	Transports routiers - Abrasion des routes - ville
Transports – non inclus dans le total	070901	Transports routiers - Remise en suspension des particules - autoroute
Transports – non inclus dans le total	070902	Transports routiers - Remise en suspension des particules - route
Transports – non inclus dans le total	070903	Transports routiers - Remise en suspension des particules - ville
Transports autres que routier	**0802**	**Trafic ferroviaire**
Transports autres que routier	080204	Trafic ferroviaire - Usure des freins, roues et rails
Transports autres que routier	080205	Trafic ferroviaire - Usure des caténaires
Transports autres que routier	080302	Bateaux à moteurs/usage professionnel
Transports autres que routier	080303	Bateaux de plaisance
Transports autres que routier	080304	Navigation intérieure de transport de marchandises
Transports autres que routier	080501	Transport aérien - Trafic domestique - cycle LTO - Echappement
Transports autres que routier	080502	Transport aérien - Trafic international - cycle LTO - Echappement - émissions polluants (hors GES)
Transports – non inclus dans le total	080502ges	Transport aérien - Trafic international - cycle LTO - Echappement - émissions de GES
Transports – non inclus dans le total	080503	Transport aérien - Trafic domestique (croisière - partie du vol > 1000 m) - émissions polluants (hors GES)
Transports autres que routier	080503ges	Transport aérien - Trafic domestique (croisière - partie du vol > 1000 m) - émissions de GES
Transports – non inclus dans le total	080504	Transport aérien - Trafic international (croisière - partie du vol > 1000 m) - émissions polluants (hors GES)
Transports – non inclus dans le total	080504ges	Transport aérien - Trafic international (croisière - partie du vol > 1000 m) - émissions de GES
Transports autres que routier	080505	Transport aérien - Trafic domestique - cycle LTO - Abrasion des pneus et des freins
Transports autres que routier	080506	Transport aérien - Trafic international - cycle LTO - Abrasion des pneus et des freins
Transports autres que routier	080507	Transport aérien - Engins aéroportuaires - Echappement moteur
Transports autres que routier	080508	Transport aérien - Engins aéroportuaires - Abrasion des freins, embrayages et pneus
Transports autres que routier	080509	Transport aérien - Essais moteurs
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	080601	EMNR agriculture - Echappement moteur
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	080602	EMNR agriculture - Abrasion des freins, embrayages et pneus
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	080701	EMNR sylviculture - Echappement moteur
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	080702	EMNR sylviculture - Abrasion des freins, embrayages et pneus
Industrie manufacturière, construction	080801	EMNR industrie - Echappement moteur
Industrie manufacturière, construction	080802	EMNR industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus
Résidentiel	080901	EMNR loisirs - Echappement moteur
Résidentiel	080902	EMNR loisirs - Abrasion des freins, embrayages et pneus
Transports autres que routier	**0811**	**Tramways - Consommation d'énergie**
Transports autres que routier	081104	Tramways - Usure des freins, roues et rails - tramways
Transports autres que routier	081105	Tramways - Usure des caténaires - tramways
Traitement centralisé des déchets	090201	Incinération des déchets domestiques et municipaux
Traitement centralisé des déchets	090202	Incinération des déchets industriels (sauf torchères)
Industrie de l'énergie	090203	Torchères en raffinerie de pétrole
Industrie manufacturière, construction	090204	Torchères dans l'industrie chimique
Traitement centralisé des déchets	090205	Incinération des boues résiduelles du traitement des eaux
Industrie de l'énergie	090206	Torchères dans l'extraction de gaz et de pétrole
Industrie de l'énergie	090209	Torchères en cokerie
Traitement centralisé des déchets	090401	Décharges compactées
Traitement centralisé des déchets	090403	Autres décharges

Secteur SECTEN ATMO GE	SNAP	NOM
Industrie de l'énergie	090403e	Décharges de déchets solides - valorisation
Résidentiel	090702	Feux ouverts de déchets verts
Résidentiel	090703	Feux ouverts - Autres (feux de véhicules, etc.)
Résidentiel	090704	Feux ouverts - logements
Tertiaire	090901	Incinération de cadavres
Traitement centralisé des déchets	091001i	Traitement des eaux usées - industrie
Industrie de l'énergie	091001p	Traitement des eaux usées - production d'énergie
Traitement centralisé des déchets	091002	Traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	091003	Epandage des boues
Traitement centralisé des déchets	091005	Production de compost
Traitement centralisé des déchets	091006	Production de biogaz
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100101ob	Cultures permanentes - NO et COVNM agricoles engrais organiques
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100101mb	Cultures permanentes - NO et COVNM agricoles engrais minéraux
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100101m	Cultures permanentes avec engrais minéraux
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100101o	Cultures permanentes avec engrais organiques
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100102ob	Terres arables - NO et COVNM agricoles engrais organiques
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100102mb	Terres arables - NO et COVNM agricoles engrais minéraux
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100102m	Terres arables avec engrais minéraux
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100102o	Terres arables avec engrais organiques
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100102r	Terres arables - résidus de cultures
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100102t	Terres arables - travail du sol
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100104ob	Vergers - NO et COVNM agricoles engrais organiques
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100104mb	Vergers - NO et COVNM agricoles engrais minéraux
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100104m	Vergers avec engrais minéraux
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100104o	Vergers avec engrais organiques
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100105ob	Prairies avec engrais organiques - NO et COVNM agricoles
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100105mb	Prairies avec engrais minéraux - NO et COVNM agricoles
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100105m	Prairies avec engrais minéraux
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100105o	Prairies avec engrais organiques
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100205	Prairies
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100205b	Prairies sans engrais - NO et COVNM agricoles
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100206	Jachères
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100206b	Jachères - NO et COVNM agricoles
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100401	Fermentation entérique - Vaches laitières
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100402	Fermentation entérique - Autres bovins
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100403	Fermentation entérique - Ovins
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100404	Fermentation entérique - Porcins à l'engraissement

Secteur SECTEN ATMO GE	SNAP	NOM
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100405	Fermentation entérique - Chevaux
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100406	Fermentation entérique - Mules et ânes
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100407	Fermentation entérique - Caprins
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100408	Fermentation entérique - Poules
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100409	Fermentation entérique - Poulets
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100410	Fermentation entérique - Autres volailles (canards, oies, ...)
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100412	Fermentation entérique - Truies
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100415	Fermentation entérique - Autres
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100501	Méthane issu de la gestion des déjections animales - Vaches laitières
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100502	Méthane issu de la gestion des déjections animales - Autres bovins
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100503	Méthane issu de la gestion des déjections animales - Porcins à l'engraissement
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100504	Méthane issu de la gestion des déjections animales - Truies
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100505	Méthane issu de la gestion des déjections animales - Moutons
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100506	Méthane issu de la gestion des déjections animales - Chevaux
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100507	Méthane issu de la gestion des déjections animales - Poules
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100508	Méthane issu de la gestion des déjections animales - Poulets
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100509	Méthane issu de la gestion des déjections animales - Autres volailles
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100511	Méthane issu de la gestion des déjections animales - Caprins
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100512	Méthane issu de la gestion des déjections animales - Ânes et mulets
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100515	Méthane issu de la gestion des déjections animales - Autres
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100901	Composés azotés et particules issus des déjections animales - Vaches laitières
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100901b	COVNM et NO issus des déjections animales - Vaches laitières
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100902	Composés azotés et particules issus des déjections animales - Autres bovins
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100902b	COVNM et NO issus des déjections animales - Autres bovins
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100903	Composés azotés et particules issus des déjections animales - Porcins à l'engraissement
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100903b	COVNM et NO issus des déjections animales - Porcins à l'engraissement
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100904	Composés azotés et particules issus des déjections animales - Truies
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100904b	COVNM et NO issus des déjections animales - Truies
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100905	Composés azotés et particules issus des déjections animales - Moutons
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100905b	COVNM et NO issus des déjections animales - Moutons
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100906	Composés azotés et particules issus des déjections animales - Chevaux
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100906b	COVNM et NO issus des déjections animales - Chevaux
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100907	Composés azotés et particules issus des déjections animales - Poules

Secteur SECTEN ATMO GE	SNAP	NOM
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100907b	COVNM et NO issus des déjections animales - Poules
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100908	Composés azotés et particules issus des déjections animales - Poulets
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100908b	COVNM et NO issus des déjections animales - Poulets
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100909	Composés azotés et particules issus des déjections animales - Autres volailles
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100909b	COVNM et NO issus des déjections animales - Autres volailles
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100911	Composés azotés et particules issus des déjections animales - Caprins
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100911b	COVNM et NO issus des déjections animales - Caprins
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100912	Composés azotés et particules issus des déjections animales - Anes et mulets
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100912b	COVNM et NO issus des déjections animales - Anes et mulets
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100915	Composés azotés et particules issus des déjections animales - Lapins
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	100915b	COVNM et NO issus des déjections animales - Lapins
Emissions naturelles – non inclus dans le total	110300	Feux de forêt
Emissions naturelles – non inclus dans le total	110401	Prairies
Emissions naturelles – non inclus dans le total	110501/04	Marécages et pleines marécageuses
Emissions naturelles – non inclus dans le total	110503	Tourbières
Emissions naturelles – non inclus dans le total	110601	Lacs
Emissions naturelles – non inclus dans le total	111100	Forêts de feuillus exploitées
Emissions naturelles – non inclus dans le total	111200	Forêts de conifères exploitées
UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie)	113111	Forêt restant forêt - tempéré
UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie)	113112	Terre cultivée devenant forêt - tempéré
UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie)	113113	Prairie devenant forêt - tempéré
Emissions naturelles – non inclus dans le total	113117	Brulage résidus récolte de bois - émissions polluants (hors GES)
UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie)	113117ges	Brulage résidus récolte de bois - émissions de GES
UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie)	113212	Forêt devenant Terre cultivée - tempéré
UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie)	113213	Prairie devenant Terre cultivée - tempéré
UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie)	113312	Forêt devenant Prairie - tempéré
UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie)	113313	Terre cultivée devenant Prairie - tempéré
UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie)	113512	Forêt devenant Zone urbanisée - tempéré
UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie)	113513	Terre cultivée devenant Zone urbanisée - tempéré
UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie)	113514	Prairie devenant Zone urbanisée - tempéré

ANNEXE 2 : LISTE DES CATEGORIES D'ENERGIE

Catégorie d'énergie	Description
Combustibles Minéraux Solides (CMS)	Charbon à coke
	Charbon
	Charbon sous-bitumineux
	Aggloméré de houille
	Lignite
	Briquette de lignite
	Coke de gaz
	Coke de houille
	Coke de lignite
	Combustibles dérivés de déchets
Produits pétroliers	Coke de pétrole
	Fioul lourd
	Fioul domestique
	Gazole
	Gazole non routier (GNR)
	Kérosène
	Essence auto
	Essence aviation
	Huile de moteur à essence
	Huile de moteur diesel
	Autres lubrifiants
	Autres produits pétroliers (graisses, ...)
	Gaz de pétrole liquéfié
	Gaz de raffinerie / pétrochimie
Gaz Naturel	Gaz naturel
	Gaz naturel pour véhicules (GNV)
	Gaz de pétrole liquéfié (butane et propane)
Autres non renouvelables	Ordures ménagères (non renouvelable)
	Déchets industriels solides
	Pneumatiques
	Plastiques
	Autres combustibles solides
	Autres solvants usagés
	Autres déchets liquides
	Autres combustibles liquides
	Gaz de cokerie
	Gaz de haut fourneau
	Gaz d'usine à gaz
	Gaz industriel
	Gaz d'aciérie
	Hydrogène
	Autres combustibles gazeux

Catégorie d'énergie	Description
Bois-énergie (EnR)	Bois et assimilés
	Charbon de bois
	Déchets de bois
	Briquettes
	Buches
	Ecorces
	Granulés
	Plaquettes
	Plaquettes industrielles
	Sciures
Autres énergies renouvelables (EnR)	Miscanthus
	Ordures ménagères (renouvelable)
	Déchets agricoles (pailles, etc.)
	Farines animales
	Autres déchets agricoles solides
	Boues d'épuration
	Biocarburant gazole
	Gazole non routier (GNR) - agro-carburant
	Biocarburant essence
	Gaz naturel - fraction biométhane
	Biogaz
	Gaz de décharge
	Chaleur issue du solaire thermique
	Chaleur issue de la géothermie
	Chaleur issue de l'aérothermie
Electricité	Electricité
Chaleur et froid issus de réseaux	Chaleur issue du chauffage urbain
	Froid issu des réseaux de froid urbain

ANNEXE 3 : LISTE DES USAGES DE L'ENERGIE

Usage	Description	Secteur
Pas d'usage énergétique	Pas d'usage énergétique : émissions non énergétiques	Tous
Chauffage	Energie consommée pour le chauffage des bâtiments (détail possible par type de chauffage (chauffage principal individuel, chauffage principal collectif, chauffage d'appoint, chauffage d'agrément))	Bâtiments
Eau chaude sanitaire	Energie consommée pour la production d'eau chaude sanitaire (ECS) par les bâtiments	Bâtiments
Cuisson	Energie consommée par les appareils de cuisson	Bâtiments
Electricité spécifique	Electricité consommée pour les services qui ne peuvent être rendus que par l'usage de l'énergie électrique	Bâtiments
Informatique	Electricité consommée pour les besoins informatiques, la bureautique, les serveurs, etc.	Bâtiments
Process industriels	Electricité consommée par les process industriels particuliers (électrolyse, fours électriques, etc.)	Industrie
Force motrice	Electricité consommée par les engins de levage, machines-outils, pompes, convoyeurs, etc	Industrie, Tertiaire
Climatisation	Energie consommée par les systèmes de climatisation	Bâtiments
Eclairage public	Energie consommée pour l'éclairage public municipal	Tertiaire
Engins spéciaux	Energie consommée en tant que force motrice par les engins spéciaux	Tous
Autres usages énergétiques	Energie consommée pour des appareillages spécifiques	Tous
Chauffage urbain	Energie consommée par les installations de chauffage urbain pour produire de la chaleur. Pour les installations qui pratiquent la cogénération, l'énergie consommée pour produire de l'électricité est répertoriée par l'usage "production d'électricité".	Branche énergie
Chaleur industrielle livrée par réseau privé	Energie consommée pour produire de la chaleur qui est livrée sur des réseaux de chaleur privés (pour une autre entreprise par exemple). Pour les installations qui pratiquent la cogénération, l'énergie consommée pour produire de l'électricité est répertoriée par l'usage "production d'électricité".	Branche énergie, Industrie
Production d'électricité	Energie consommée pour produire de l'électricité. Cet usage énergétique permet de distinguer la production d'électricité de la production de chaleur pour les installations pratiquant la cogénération.	Branche énergie, Industrie, Tertiaire
Chaleur industrielle	Energie consommée pour produire de la chaleur par des installations de type chaudières. Il peut s'agir de production d'eau chaude, de chaleur ou de vapeur à des fins de procédé, ou de chauffage des locaux*	Branche énergie, Industrie
Thermique industrielle	Energie consommée pour produire de la chaleur par des installations de type <u>four</u> (fours de procédés industriels spécifiques ou incinérateurs déchets).	Branche énergie, Industrie
Démarrage des fours	Energie consommée pour démarrage des fours d'incinération (hors valorisation énergétique)	Branche énergie, Industrie
Transports	Véhicules de transport	Transports
Voitures particulières	Voitures particulières	Transport routier
Véhicules utilitaires légers	Véhicules utilitaires légers	Transport routier
Deux roues	Deux roues	Transport routier
Bus et cars	Bus et cars	Transport routier
Poids lourds	Poids lourds	Transport routier
Transport ferroviaire-fret	Transport ferroviaire-fret	Autres transports
Transport ferroviaire-voyageurs	Transport ferroviaire-voyageurs	Autres transports
Transport fluvial-marchandises	Transport fluvial-marchandises	Autres transports
Transport fluvial-passagers	Transport fluvial-passagers	Autres transports
Transport aérien	Transport aérien	Autres transports
Tramways	Tramways	Autres transports

Tableau 14 : Usages de l'énergie disponibles pour le secteur Branche énergie

** La part de consommation d'énergie consacrée au chauffage des locaux dans l'industrie est difficilement dissociable du reste des consommations dédiées aux procédés pour ce secteur. Cette part est par conséquent confondue dans l'usage « chaleur industrielle ».*

ANNEXE 4 : PRINCIPAUX DOCUMENTS METHODOLOGIQUES DE REFERENCE

Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et gaz à effet de serre) – Version n°2 - Pôle National de Coordination des Inventaires territoriaux (PCIT) - MTES - Juin 2018

https://www.lcsqa.org/fr/rapport/guide-methodologique-pour-lelaboration-des-inventaires-territoriaux-des-emissions

Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques en France

OMINEA – 22ème édition - CITEPA – Avril 2025 et de la BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA

https://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea

Dont :

- **SNAP** (Selected Nomenclature for Air Pollution) SNAP 97 version 1.0 (1998) adaptée par le CITEPA (version de décembre 2005)
- **NAPFUE** (Nomenclature for Air Pollution of FUEls) (NAPFUE 94 (EMEP/CORINAIR Guidebook) étendue par le CITEPA)
- **Secteurs principaux et sous-secteurs SECTEN et correspondance avec la SNAP 97c**
- **Relations SNAP97c et CRF / NFR**

Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France - Séries sectorielles et analyses étendues - Format SECTEN – CITEPA – Juin 2025

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

EP/EEA air pollutant emission inventory guidebook

http://www.eea.europa.eu/

IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/

Base Carbone

Base Carbone CO_2 indirect : les facteurs d'émissions par usage sont fournis dans la Base Carbone (Version 23.8 de l'ADEME). Les facteurs d'émissions utilisés pour l'inventaire correspondent à ceux utilisés pour les BEGES réglementaires (réglementation article 75) c'est-à-dire à des FE associés à la combustion seule, de scope 2.

http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil

Inventaires des émissions des fluides frigorigènes France et DOM COM - Centre Efficacité énergétique des Systèmes (Mines ParisTech)

http://www.ces.mines-paristech.fr/

ANNEXE 5 : LISTE DES ACRONYMES

AGRESTE : Service de la statistique et de la prospective du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

BD ERU : Base de Données des Eaux Résiduelles Urbaines

BPE : Base Permanente des Equipements

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BTP : Bâtiment et travaux publics

CESI : Chauffe-eaux Solaires Individuels

CESC : Chauffe-eaux Solaires Collectifs

CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique

CLAP : Connaissance locale de l'appareil productif

CLC : CORINE Land Cover

CNOF : Conseil National des Opérations Funéraires

DGPR : Direction Générale de la Prévention des Risques

DJU : Degré Jour Unifié

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EMEP : European Monitoring and Evaluation Program

FE : Facteur d'émission

FFC : Fédération Française de la Crémation

BDREP : Déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets

IFEN : Institut Français de l'ENvironnement

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

IRIS : Ilot Regroupé pour l'Information Statistique

ISDND : Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux

GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

MTES : Ministère de la Transition écologique et solidaire

NAPFUE : Nomenclature for Air Pollution of FUEls

OFEFP : Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage

OMINEA : Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques

OSM : OpenStreetMap

PCIT : Pôle de Coordination national sur les Inventaires d'émission Territoriaux

RGA : Recensement Général Agricole

RICA : Réseau d'Information Comptable Agricole

SDES : Service de la Donnée et des Etudes Statistiques

SIG : Système d'information géographique

SINOE : Système d'INformation et d'Observation de l'Environnement

SNAP : Selected Nomenclature for Air Pollution

SNCF : Société Nationale des Chemins de fer Français

SSC : Systèmes Solaires Combinés

STEU : Stations de Traitement des Eaux Usées

TGAP : Taxe Générale sur les Activités Polluantes

UIDND : Unités d'Incinération des Déchets Non Dangereux

UK NAEI : National Atmospheric Emissions Inventory

UNICEM : Union Nationale des Industries de Carrières Et Matériaux de construction

USIRF : Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française

UTCATF : Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie

VNF : Voies Navigables de France

AtMO
GRAND EST
Metz - Nancy - Reims - Strasbourg

Air • Climat • Energie • Santé

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim
Tél : 03 69 24 73 73 – contact@atmo-grandest.eu
Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B
Association agréée de surveillance de la qualité de l'air