



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

Synthèse méthodologique sectorielle V2023

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 paternité (« Source ATMO Grand Est - Invent'Air V2023 »).
- Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.

Référence du rapport : EE-EN-030

Date de publication : 18/09/2023

PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

Rédaction : *Julie MAUCHAMP, Sabine MAZURAIS, Maxime CARETTE, Mathilde WU, Xavier SCHWINDENHAMMER, Simon DA COSTA – Unité Emissions Energie*

Relecture : *Sabine MAZURAIS – Unité Emissions Energie*

Approbation : *Cyril PALLARES, Directeur Opérationnel,
Michel MARQUEZ, Responsable de l'Unité Accompagnement*

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

INTRODUCTION

La publication de cette synthèse 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 et à une échelle infra-communale (IRIS).

Ces inventaires ont vocation à être des outils de diagnostics 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, complémentaire au document « Méthodologie détaillée de calcul V2023 », propose, de manière synthétique, un aperçu sectoriel des activités comptabilisées, des sources de données collectées, des méthodologies de référence appliquées et une évaluation qualitative de la fiabilité des résultats en sortie de l'inventaire de consommation d'énergie et émissions atmosphériques.

La base de données OMINEA Edition 2023 du CITEPA ayant été publiée début juin 2023, elle n'a pas pu être intégrée pour cette version V2023 de l'Invent'Air d'ATMO Grand Est. A noter que l'Invent'Air V2024 d'ATMO Grand Est intégrera ces nouvelles données OMINEA, ce qui présage notamment d'une évolution significative sur les émissions liées au bois-énergie.



SOMMAIRE

1. INVENTAIRE DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE.....	4
2. SECTEUR EXTRACTION, TRANSFORMATION ET DISTRIBUTION D'ENERGIE (BRANCHE ENERGIE).....	6
3. SECTEUR DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE ET DE LA CONSTRUCTION.....	8
4. SECTEUR RESIDENTIEL	10
5. SECTEUR TERTIAIRE	12
6. SECTEUR AGRICULTURE ET SYLVICULTURE	14
7. SECTEUR DU TRANSPORT ROUTIER.....	16
8. SECTEUR DES AUTRES TRANSPORTS	18
9. SECTEUR TRAITEMENT DES DECHETS.....	20
10. EMISSIONS DE COMPOSES FLUORES	22
11. SECTEUR UTCATF	25

1. INVENTAIRE DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE

1.1. ACTIVITES PRISES EN COMPTE

Les inventaires d'ATMO Grand Est intègrent l'ensemble des consommations d'énergie des territoires, qu'il s'agisse d'énergie consommée à des fins de production d'énergie (énergie primaire), d'énergie consommée par les utilisateurs finaux (énergie finale), ou d'énergie consommée en tant que matière première de certains procédés industriels (sans qu'il n'y ait de combustion).

Les 8 catégories d'énergie prises en compte sont les suivantes :

- Gaz naturel
- Electricité
- Chaleur et froid issus des réseaux
- Combustibles Minéraux Solides (charbon, houille, etc.)
- Produits pétroliers (fioul domestique, fioul lourd, essence, diesel, etc.)
- Bois-énergie (bois-bûche, plaquettes, granulés, déchets de bois, etc.)
- Autres énergies renouvelables (biogaz, biocarburants, part organique des ordures ménagères, etc.)
- Autres énergies non renouvelables (solvants usagés, part non renouvelable des déchets, etc.)

1.2. DONNEES D'ENTREE

L'inventaire de consommations d'énergie d'ATMO Grand Est est établi en croisant différentes sources de données, relatives aux différentes énergies et aux différents secteurs. Les principales sources de données utilisées sont les suivantes :

- Données locales de l'énergie, disponibles sur le site du SDES¹ en application de l'article 179 de la LTECV (Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte) :
 - Produits pétroliers : données de livraison par départements
 - Electricité, gaz et chaleur : données de livraison par adresse, IRIS et codes NAF88, années et grands secteurs
- Données complémentaires réceptionnées directement auprès des énergéticiens (*GrDF, Enedis, Strasbourg Electricité Réseaux, Usines Municipales d'Erstein, Primeo Réseau de Distribution, Energis, Régie municipale d'électricité de La Bresse, R-GDS*) par l'intermédiaire de l'Agence ORE² :
- Données relatives aux chaufferies bois collectives, obtenues auprès de FIBOIS Grand Est ;
- Industrie : Enquête Annuelle sur les Consommations Energétiques dans l'Industrie (EACEI)
- Agriculture : Enquête réseau d'information comptable agricole (RICA)
- Données de consommation des établissements déclarant leurs émissions polluantes (Base de Données du Registre des Émissions Polluantes – BDREP)
- Données de consommation de bois-énergie des ménages (chauffage individuel) obtenues par enquête auprès de 3 750 ménages sur l'ensemble du Grand Est, dans le cadre du projet transfrontalier Atmo VISION.

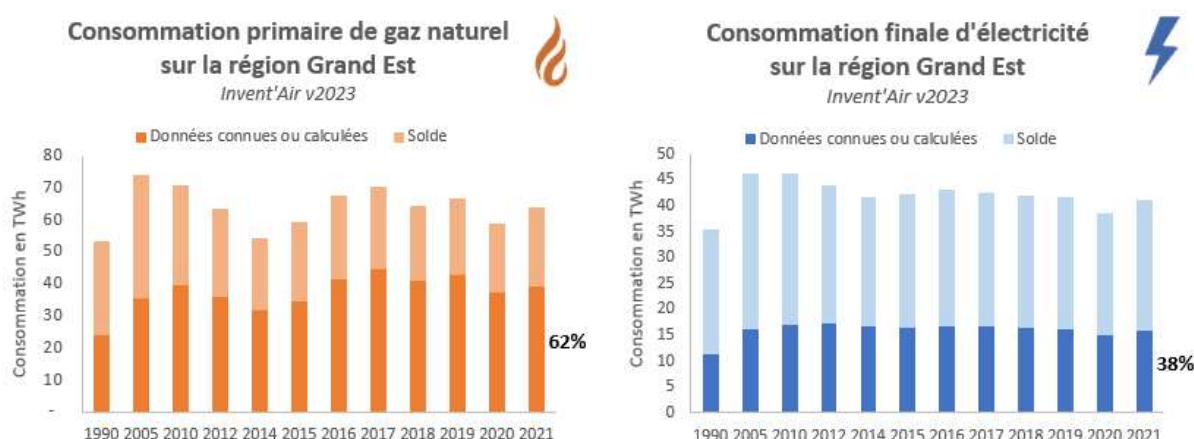
¹ Service de la Donnée et des Etudes Statistiques du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-locales-de-consommation-denergie>

² Agence des Opérateurs de Réseaux d'Energie : <https://www.agenceore.fr/>

1.3. METHODOLOGIES

Les méthodologies préconisées sont conformes au guide national pour l'élaboration des inventaires territoriaux du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (version n°2 de juin 2018)³.

Les données locales de l'énergie sont utilisées à l'échelle des EPCI, avec une correction des données. En effet, en v2023, une identification précise de sites a été réalisée grâce aux données à l'adresse. Le graphique suivant indique le pourcentage de données connues identifiées à l'adresse ou à partir d'autres données. Cela renforce la cohérence sectorielle des données sur l'historique ainsi que leur corrélation avec d'autres calculs réalisés d'autre part dans l'inventaire.



Les consommations d'énergie calculées sont également corrigées par « bouclage » afin que le bilan régional corresponde aux données de référence de GRT Gaz pour le gaz naturel et aux données de RTE pour l'électricité.

1.4. FIABILITE DES RESULTATS

Energie	Secteur	Années	Ex-rég.	Dép.	EPCI	Communes
Electricité, gaz et chaleur issue des réseaux	Tous	1990				
		2005				
		2010				
		2012-2021				
Produits Pétroliers	Routier	1990				
	Routier	2005-2021				
	Autres secteurs	Tous				
Bois-énergie	Résidentiel (chauffage individuel)	2018 et après				
	Résidentiel (chauffage individuel)	< 2018				
	Chaufferies collectives	Tous				
Autres énergies	Tous (déclarations BDREP)	Tous				



³ https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/MTES_Guide_methodo_elaboration_inventaires_PCIT_mars2019.pdf

2. SECTEUR EXTRACTION, TRANSFORMATION ET DISTRIBUTION D'ENERGIE (BRANCHE ENERGIE)

2.1. ACTIVITES PRISES EN COMPTE

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
- Stations de compression de gaz
- Transport et distribution du gaz naturel
- Stations-service
- Dépôts de combustibles liquides
- Mines
- Chauffage urbain
- Raffinage du pétrole (1 seul site qui a fermé au cours de l'année 2011)
- Valorisation énergétique des déchets (production d'électricité ou de chaleur)

2.2. DONNEES D'ENTREE

L'inventaire des émissions et des consommations d'énergie d'ATMO Grand Est de la branche énergie est construit en croisant différentes sources de données, dont les principales sont les suivantes :

- Déclarations annuelles des émissions polluantes et consommations énergétiques (BDREP)
- Données mises à disposition par le Service de la Donnée et des Etudes Statistiques (SDES) conformément à la LTECV pour les réseaux de chaleur
- Données des exploitants
- Ventes régionales d'essence issues du SDES
- Couche SIG des stations-service extraites de l'OSM
- Consommations communales de gaz naturel (comptabilisé dans l'inventaire)

2.3. METHODOLOGIES

Les méthodologies appliquées sont conformes au guide national pour l'élaboration des inventaires territoriaux du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (version n°2 de juin 2018).

Trois types de sources d'émissions sont distinguées dans ce secteur : les activités de combustion (chaudières, turbines...), les procédés de production et les activités d'extraction et de distribution de combustibles.

Pour les activités de combustion, il s'agira de prendre en compte en premier lieu les consommations énergétiques déclarées, et lorsqu'elles sont inexistantes, de les estimer à l'aide de données de production.

Pour les activités non-consommatrices d'énergie (procédés et extraction/distribution de combustibles), la méthode consiste à obtenir des données d'activité soit par site (tonnage de coke produit, quantité d'essence distribuée par station-service, quantité de gaz qui transite par les canalisations...), soit à partir de données par établissement, soit à partir d'une donnée moins fine (régionale par exemple) désagrégée au niveau local.

Une fois ces données primaires à disposition, l'opération consiste à les multiplier par des facteurs d'émission nationaux fournis par le CITEPA afin d'obtenir une estimation des émissions pour les sites n'en déclarant pas ou pour lesquels les déclarations sont incomplètes.

2.4. FIABILITE DES RESULTATS

Activité	Années	Ex-rég.	Dép.	EPCI	Communes
Combustion	1990				
	2005-2021				
Procédés de production	1990				
	2005-2021				
Extraction et distribution de combustibles	1990				
	2005-2021				



3. SECTEUR DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE ET DE LA CONSTRUCTION

3.1. ACTIVITES PRISES EN COMPTE

Ce secteur regroupe une multitude d'activités différentes :

Sous-secteur	Eléments pris en compte
Industrie chimique organique et inorganique	Procédés de l'industrie chimique
Construction	Chantiers et BTP
	Recouvrement des routes par l'asphalte
Agro-alimentaire	Production de boissons alcoolisées
	Production de sucre, de farine, pain et fumage de viande
	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF6
Métallurgie des métaux ferreux et non-ferreux	Métallurgie des métaux ferreux et non-ferreux
Minéraux non-métalliques, matériaux de construction et divers	Exploitation de carrière
	Fabrication de produits minéraux non-métalliques, matériaux de construction et divers
Application de peinture	Application de peinture
	Utilisation de solvants et autres produits, hors peinture
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	Combustion dans l'industrie manufacturière
	Consommations d'électricité dans l'industrie
	Procédés divers de l'industrie des métaux non ferreux

3.2. DONNEES D'ENTREE

Le secteur industriel intègre :

- Les consommations d'énergie des sources fixes dans l'industrie manufacturière et les émissions associées. Ces données sont soit issues des établissements déclarant leurs émissions polluantes (Base de Données du Registre des Émissions Polluantes – BDREP), soit estimées.
- Les quantités de productions manufacturières et agroalimentaires des industries permettant d'estimer les émissions associées aux procédés de productions et à l'utilisation de solvant. Les sources de données utilisées sont la base SIRENE, la Base ACOSS et des données de productions nationales des différentes filières industrielles.
- Concernant le sous-secteur de la construction, les données d'entrée sont :
 - L'annuaire des stations d'enrobage qui permet d'attribuer une production à chaque source, à partir d'une productivité nationale.
 - La pose d'asphalte sur les routes évaluée grâce à la production régionale de bitume (USIRF)
 - La base SIT@DEL permet d'évaluer les émissions de poussières de la construction grâce aux facteurs d'émissions par m2 fournis par le CITEPA.

3.3. METHODOLOGIES

Les méthodologies appliquées pour le calcul de l'industrie sont conformes au guide PCIT2. L'inventaire des consommations et des émissions est réalisé à l'échelle du site industriel (code SIRET).

Dans le cadre de l'industrie manufacturière, les consommations et les émissions associées à des procédés énergétiques sont évaluées en privilégiant l'utilisation de données individuelles (déclarations annuelles des consommations et/ou des émissions). Par défaut, les données caractéristiques de l'activité (consommation énergétique, production, effectif) d'un site sont multipliées par les facteurs d'émissions fournis par le CITEPA. Si des données d'activités ne sont pas déclarées, au niveau du site, elles sont estimées selon différentes méthodes :

- La production (nationale, régionale, départementale) est répartie en fonction des effectifs des sites.
- Des données provenant d'annuaires et des décrets sont également compilées (annuaires de la meunerie, des stations d'enrobage...).
- Des données d'activités indirectes, comme la population (INSEE) ou les surfaces agricoles de l'AGRESTE peuvent être utilisées pour ventiler certaines données de productions.

3.4. FIABILITE DES RESULTATS

La fiabilité des résultats est intimement liée à la fiabilité des résultats de l'inventaires de consommations.

Secteur	Années	Ex-régions	Départements	EPCI	Communes
Industrie manufacturière et construction	1990				
	2005				
	2010				
	2012-2021				



4. SECTEUR RESIDENTIEL

4.1. ACTIVITES PRISES EN COMPTE

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 géothermiques, pompe à chaleur aérothermiques et solaire thermique des logements résidentiels
- consommations d'énergies des engins spéciaux de jardinage (tondeuses à gazon, débrousailluses, 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 N₂O 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)

4.2. DONNEES D'ENTREE

L'inventaire du secteur résidentiel est construit en croisant différentes sources de données, dont les principales sont les suivantes :

- Les fichiers Détail Logements, les enquêtes budget des familles et la population de l'INSEE
- Les données de la base SIT@DEL2 pour les constructions neuves
- Les coefficients régionaux moyens de consommations unitaires, issus du Centre d'Etudes et de Recherches économiques sur l'Energie (CEREN 2009 et 2013).
- La consommation d'énergie par usage du résidentiel (SDES, d'après 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 consommations régionales 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)
- Liste des installation chauffage bois individuelles subventionnées par la Région Grand Est et de leur consommation annuelle moyenne en bois-énergie
- Degré jour unifié à 18°C
- Chiffres départementaux mensuels relatifs aux crimes et délits enregistrés par les services de police et de gendarmerie depuis janvier 1996
- Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA
- Panorama des énergies renouvelables et de récupération en région Grand Est (DREAL Grand Est)
- L'énergie solaire thermique en France de 2000 à 2014 (SDES, d'après Observ'ER)
- Production des pompes à chaleur (Euroserv-er, AFPAC et UNICLIMA, PAC & CLIM INFO)

4.3. METHODOLOGIES

Les méthodologies préconisées sont conformes au guide national pour l'élaboration des inventaires territoriaux du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (version n°2 de juin 2018).

Les consommations d'énergie déterminées pour ce secteur sont estimées à partir d'une méthode bottom-up qui consiste à croiser le nombre de logements avec des coefficients unitaires de consommation énergétique, puis d'une méthode top-down avec un bouclage avec les consommations régionales puis à l'EPCI avec les données locales de l'énergie pour le gaz et l'électricité (Cf. rapport Méthodologie détaillée de calcul V2023), à l'exception du bois pour lequel aucun bouclage n'est réalisé.

Les autres activités sont estimées en croisant les activités France (BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA) avec soit la population, soit un nombre de logements.

Les facteurs d'émissions référencés dans la méthodologie PCIT sont affectés à ces consommations.

4.4. FIABILITE DES RESULTATS

Sous-secteur	Détail	Années	Ex-rég.	Dép.	EPCI	Communes
Consommations d'énergies des logements résidentiels	Produits pétroliers	1990				
		2005 - 2021				
	Electricité, gaz naturel	1990				
		2005				
		2010				
		2012 - 2021				
	Chaleur	1990 - 2021				
	Bois	1990 - 2021				
	Pompes à chaleur	2005 - 2021				
	Solaire thermique	2005 - 2021				
Engins spéciaux de jardinage	Produits pétroliers	1990 - 2021				
	Electricité	1990 - 2021				
Utilisation de solvants et autres produits		1990 - 2021				
Feux ouverts		2005 - 2021				



5. SECTEUR TERTIAIRE

5.1. ACTIVITES PRISES EN COMPTE

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

- consommations d'énergies des bâtiments tertiaires
- consommations d'électricité des fournisseurs d'énergie (bureaux)
- consommations d'énergies des pompes à chaleur géothermiques 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)

5.2. DONNEES D'ENTREE

L'inventaire du secteur tertiaire est construit en croisant différentes sources de données, dont les principales sont les suivantes :

- Les consommations d'énergie par branche tertiaire, par type d'énergie et par usage (CEREN 2012, 2014 et 2017),
- La consommation d'énergie par usage du tertiaire
- Le nombre de salariés issus des bases SIRENE et ESTEL de l'INSEE
- Le nombre d'élèves par établissement scolaire (de la maternelle à l'enseignement supérieur)
- Déclarations annuelles des émissions polluantes et consommations énergétiques (BDREP)
- Les consommations d'énergie réelles par établissements issues de Bilan d'émission de GES, convention des maires... des collectivités
- Productions réelles de pompes à chaleur géothermiques (installations aidées par la Région ou l'ADEME).
- Panorama des énergies renouvelables et de récupération en région Grand Est (DREAL Grand Est)
- L'énergie solaire thermique en France de 2000 à 2014 (SDES, d'après Observ'ER)
- Consommations réelles liées à l'éclairage public
- Population INSEE
- Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA

5.3. METHODOLOGIES

Les méthodologies préconisées sont conformes au guide national pour l'élaboration des inventaires territoriaux du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (version n°2 de juin 2018).

Les consommations d'énergie déterminées pour ce secteur sont soit réelles, soit estimées à partir d'une méthode bottom-up qui consiste à croiser le nombre de salariés ou la population avec des coefficients unitaires de consommation énergétique, puis d'une méthode top-down avec un bouclage sur les consommations régionales puis à l'EPCI avec les données locales de l'énergie pour le gaz et l'électricité (Cf. rapport Méthodologie détaillée de calcul V2023).

Les autres activités sont estimées en croisant les activités France (BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA) avec soit le nombre de salariés, soit la population.

Les facteurs d'émissions référencés dans la méthodologie PCIT sont affectés à ces consommations.

5.4. FIABILITE DES RESULTATS

Activité	Détail	Années	Ex-rég.	Dép.	EPCI	Communes
Consommations d'énergies des bâtiments tertiaires	Produits pétroliers	1990				
		2005-2021				
	Electricité, gaz naturel	1990				
		2005				
		2010				
		2012-2021				
	Chaleur	1990-2021				
	Bois	1990-2021				
	Pompes à chaleur	2005-2021				
	Solaire thermique	2005-2021				
Eclairage public	Electricité	1990				
		2005-2021				
Utilisation de solvants et autres produits		1990-2021				



6. SECTEUR AGRICULTURE ET SYLVICULTURE

6.1. ACTIVITES PRISES EN COMPTE

Les inventaires d'ATMO Grand Est portant sur le secteur de l'agriculture et de la sylviculture intègrent les activités suivantes :

- Les consommations d'énergies des bâtiments à usage agricole⁴
- 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 organiques et minéraux, décomposition des résidus de cultures, travail du sol,...)
- L'épandage de boues d'épuration

6.2. DONNEES D'ENTREE

L'inventaire du secteur agriculture et sylviculture d'ATMO Grand Est va nécessiter 2 grands types de données d'entrées.

- Pour les bâtiments agricoles et les engins agricoles et sylvicoles, les données d'activités sont constituées par les consommations de combustibles, de chaleur et d'électricité par les bâtiments agricoles et de carburants par les engins. 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, les données de bâti agricole de la BD TOPO de l'IGN, le parc d'engins du recensement général agricole (RGA) Grand Est de l'AGRESTE ainsi que le parc d'engins sylvicoles de FIBOIS Alsace extrapolé pour le Grand Est.
- Pour les émissions liées aux élevages et aux cultures, ce sont des informations sur les cheptels, les superficies agricoles et les intrants qui constituent la donnée d'entrée :
 - Le recensement général agricole (RGA) et la statistique annuelle agricole (SAA) de l'AGRESTE permettent de disposer des effectifs détaillés de cheptels et superficies de cultures de la région.
 - L'institut de l'élevage (IDELE) et la SAA permettent de disposer annuellement d'une production de lait par les vaches laitières en Grand Est.
 - L'Union des Industries de la Fertilisation (UNIFA) fournit annuellement les quantités d'engrais minéraux azotés vendus en Grand Est.
 - Les Départements fournissent les quantités de boues d'épurations à destination d'épandage dans les cultures.

⁴ En pratique, il est parfois difficile de distinguer les consommations des exploitations agricoles à proprement parler vis-à-vis de l'habitation des agriculteurs.

6.3. METHODOLOGIES

Les méthodologies préconisées sont conformes au guide national pour l'élaboration des inventaires territoriaux du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (version n°2 de juin 2018).

Les consommations d'énergie déterminées pour ce secteur sont bouclées une première fois sur une donnée régionale de consommation fournie par l'enquête du réseau d'information comptable agricole (RICA) et une seconde fois à l'échelle de l'EPCI sur les données locales de l'énergie pour le gaz et l'électricité (Cf. chapitre INVENTAIRE DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE). Les facteurs d'émissions référencés dans la méthodologie PCIT sont affectés à ces consommations.

Concernant les émissions liées aux élevages et aux cultures, l'inventaire d'ATMO Grand Est, tout en restant conforme au guide PCIT, applique les derniers facteurs d'émissions des guides EMEP/EEA 2019 et IPCC 2019 en vigueur.

6.4. FIABILITE DES RESULTATS

Sous-secteur	Détail	Années	Ex-rég.	Dép.	EPCI	Communes
Bâtiments agricoles	Produits pétroliers	1990				
		2005 - 2021				
	Electricité, gaz naturel	1990				
		2005				
		2010				
		2012-2021				
Engins agricoles	Produits pétroliers	1990				
		2005 - 2021				
Engins sylvicoles	Produits pétroliers	Tous				
Elevage	Fermentation entérique	1990				
		2005-2021				
	Gestions des déjections	1990				
		2005-2021				
Cultures	Epandages (minéraux et organiques)	Tous				
	Résidus de cultures	Tous				
	Travail du sol	Tous				



7. SECTEUR DU TRANSPORT ROUTIER

7.1. ACTIVITES PRISES EN COMPTE

L'inventaire du transport routier d'ATMO Grand Est intègre l'ensemble des consommations et des émissions par type de véhicules (véhicules particuliers, véhicules utilitaires, poids lourds, bus, autocar, motos, mobylettes, quads, voiturettes diesel), par carburant (essence, diesel, GNV, GPL, électrique) et par normes EUROs (pré-EURO, EURO 1 à 6). Ces émissions liées aux consommations de carburant intègrent les émissions à chaud ainsi que les surémissions liées au moteur froid, à la pente et à l'âge du véhicule. De plus, sont calculées les émissions liées à l'évaporation de l'essence, à la consommation d'huile, à l'usure des freins, des pneus et à l'abrasion de la route. Enfin, les émissions liées à la remise en suspension des particules sont calculées pour la modélisation de la qualité de l'air.

7.2. DONNEES D'ENTREE

L'inventaire du transport routier d'ATMO Grand Est est établi en croisant différentes sources de données, relatives aux tracés des routes, à la composition du parc routier roulant et aux trafics routiers. Les principales sources de données utilisées sont les suivantes :

- Données de trafic (trafic moyen journalier annuel et pourcentage de poids lourds) fournies par la DIR Est pour les routes nationales et les autoroutes, par les conseils départementaux pour les routes départementales et par les collectivités pour les voies situées dans les grandes agglomérations.
- Données de trafics horaires fournies par les mêmes organismes
- Parc routier roulant du CITEPA
- Parc routier statique du ministère des transport
- Tracé des routes de la BD-TOPO de l'IGN
- Données touristiques de l'EUROSTAT
- Les données ESTEL de l'INSEE

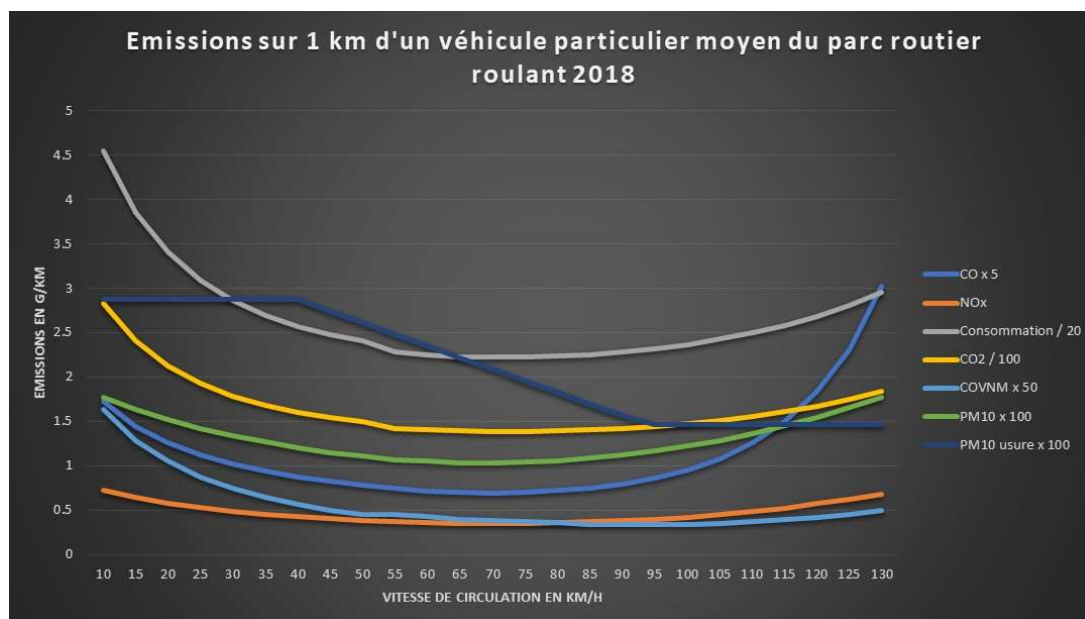
7.3. METHODOLOGIES

Les méthodologies préconisées sont conformes au guide national pour l'élaboration des inventaires territoriaux du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (version n°2 de juin 2018).

Le calcul des émissions routières se fait à partir de l'outil Prisme développé par Syn AIR GIE⁵. Ce logiciel se base sur la méthodologie européenne de calcul des émissions routières COPERT V, sur l'OMINEA et sur le guide PCIT2. Le principe du calcul de Prisme est de désagréger le trafic moyen journalier en trafic horaire à partir de profil temporel construit sur la base des trafics horaires fournis par les gestionnaires de réseaux routiers. Ce trafic horaire permet le calcul de la congestion de la route qui sert à calculer la vitesse de circulation pour chaque heure de la journée.

⁵ GIE regroupant plusieurs AASQA

Cette vitesse de circulation est un élément essentiel dans le calcul de la consommation de carburant et des émissions polluantes à l'échappement et d'usure (cf figure ci-dessous).



7.4. FIABILITE DES RESULTATS

Afin de valider le calcul, les consommations de diesel et d'essence calculées sont comparées aux ventes de carburant fournies par le SOES pour chaque année et chaque département.

Activité	Années	Ex-rég.	Dep.	EPCI	Communes
Voirie principale	1990				
	2005 à 2021				
Voirie secondaire	1990				
	2005 à 2021				
Trafic diffus	1990 à 2021				
Voiture particulière, Véhicules utilitaire, poids lourds	1990				
	2005 à 2021				
Bus, car, motos, mobylette, quads	1990				
	2005 à 2021				
Véhicules GNV	1990 à 2021				



8. SECTEUR DES AUTRES TRANSPORTS

8.1. ACTIVITES PRISES EN COMPTE

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

- Transport ferroviaire : incluant les TGV, les trains grandes lignes, les TER, les trains de marchandises, ainsi que l'usure des caténaires, roues, freins et rails
- Navigation fluviale : bateaux de passagers, de plaisance et de marchandises
- Tramways : comprenant le matériel roulant ainsi que l'usure des caténaires, roues, freins et rails
- Trafic aérien : mouvements des aéronefs transitant par les aéroports et aérodromes.

8.2. DONNEES D'ENTREE

L'inventaire des émissions et des consommations d'énergie d'ATMO Grand Est des modes de transports autres que le routier est construit en croisant différentes sources de données, dont les principales sont les suivantes :

- Données de trafic régionales par ligne et par type de train (TGV/Grandes Lignes/TER/Fret), ainsi que la proportion de trains diesel/électrique sur chaque ligne, fournis par SNCF Réseau
- Données de trafic annuel par écluse et tonnages transportés annuellement par section issus de VNF
- Données de consommations d'électricité et diesel des tramways, ainsi que leur distance annuelle parcourue fournies par les exploitants
- Tracé SIG des lignes ferroviaires et de tramway ainsi que des voies navigables (BD Topo, RFF, VNF, Exploitants)
- Nombre de mouvements (et cas échéant couples avions/moteurs) d'aéronefs transitant par les aéroports et aérodromes de la région.

8.3. METHODOLOGIES

Les méthodologies appliquées sont conformes au guide national pour l'élaboration des inventaires territoriaux du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (version n°2 de juin 2018).

Les consommations d'énergie, réelles ou calculées à l'aide de consommations unitaires et des trafics, constituent la donnée primaire d'activité pour le calcul des émissions énergétiques.

Concernant les émissions non énergétiques (usures), les données d'activités servant de référence sont les distances parcourues.

Une fois ces données d'activité estimées, elles sont multipliées par les facteurs d'émissions issus du CITEPA pour le scope 1, et ceux de la Base Carbone de l'ADEME pour le calcul des émissions liées aux consommations électriques (scope 2).

Pour les transports linéaires (ferroviaire, fluvial et tramway), les émissions et consommations sont ensuite ventilées par commune en fonction de la longueur occupée par chaque brin à l'aide des fichiers SIG.

Concernant le transport aérien, les consommations de carburant sont estimées pour les phases des cycles LTO de chaque mouvement et quand cela est possible par type de moteur. Ces consommations sont croisées avec des facteurs d'émissions spécifiques issus de l'OACI, l'EPA et d'EMEP.

8.4. FIABILITE DES RESULTATS

Sous-secteur	Années	Ex-rég.	Dép.	EPCI	Communes
Ferroviaire	1990				
	2005				
	2010-2021				
Fluvial	1990				
	2005				
	2010-2021				
Tramway	2005				
	2010-2021				
Aérien	1990				
	2005-2021				



9. SECTEUR TRAITEMENT DES DECHETS

9.1. ACTIVITES PRISES EN COMPTE

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 (déchets non dangereux sans récupération d'énergie et déchets industriels)
- Stockage de déchets en ISDND (Installation de Stockage de Déchets non Dangereux)
- Crémation (incinération de cadavres)
- Traitement des eaux usées
- Production de compost
- Production de biogaz

9.2. DONNEES D'ENTREE

L'inventaire des émissions et des consommations d'énergie d'ATMO Grand Est du secteur du traitement des déchets est construit en croisant différentes sources de données, dont les principales sont les suivantes :

- Données émissions, consommations énergétiques et déchets de la BDREP (incinération des déchets, décharges, production de compost, traitement des eaux usées).
- Données détaillées de la base SINOE (décharges, production de compost)
- Données des agences de l'eau du territoire de la région Grand Est et du portail de l'assainissement (traitement des eaux usées)
- Données exploitants (décharges, production de compost)
- Inventaire de production ATMO Grand Est (production de biogaz, décharges)

9.3. METHODOLOGIES

Les méthodologies appliquées sont conformes au guide national pour l'élaboration des inventaires territoriaux du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (version n°2 de juin 2018).

Plusieurs approches spécifiques sont suivies afin de déterminer les données d'activité de ce secteur. Dans les secteurs simples, des données d'activités réelles sont récupérées directement via les sources citées précédemment (Incinérateurs de déchets, crématorium, production de biogaz et de compost). Pour le traitement des eaux usées, un croisement entre les données des agences de l'eau et les populations communales est effectué afin de différencier les habitants reliés à des stations dépurations ou à des fosses septiques. Enfin, concernant les décharges, la méthodologie de l'IPCC est suivie en appliquant une loi cinétique de dégradation d'ordre 1 à tous les types de déchets stockés sur les sites depuis les années 1970.

Une fois ces données d'activités déterminées, les facteurs d'émissions du CITEPA sont appliqués afin d'estimer et compléter les émissions de chacun des sites émetteurs.

9.4. FIABILITE DES RESULTATS

Activité	Années	Ex-rég.	Dép.	EPCI	Communes
Incinération de déchets industriels	1990				
	2005-2021				
Stockage de déchets en ISDND	1990				
	2005-2021				
Production de compost	1990				
	2005-2021				
Production de biogaz	1990				
	2005-2021				
Traitement des eaux usées	1990				
	2005-2021				
Crémation (incinération de cadavres)	1990				
	2005-2021				



10. EMISSIONS DE COMPOSES FLUORES

10.1. ACTIVITES PRISES EN COMPTE

Les composés fluorés sont de puissants gaz à effet de serre uniquement créés par l'homme et utilisés pour diverses applications. Voici les applications prises en compte dans l'inventaire d'ATMO Grand Est :

- La production de froid : froid industriel hors agroalimentaire, agroalimentaire, commercial, domestique et le transport frigorifique
- L'air conditionné : climatisation, pompes à chaleur, groupes refroidisseurs d'eau et climatisation embarquée
- Les autres usages des composés fluorés : mousses expansives, transformateurs électriques, chaussures, extincteurs d'incendies et aérosols

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 l'Hexafluorure de soufre (SF₆) [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)
HFC-23	Hydrofluorocarbure-23	11 700	14 800	12 400
HFC-32	Hydrofluorocarbure-32	650	675	677
HFC-125	Hydrofluorocarbure-125	2 800	3 500	3 170
HFC-134a	Hydrofluorocarbure-134a	1 300	1 430	1 300
HFC-143a	Hydrofluorocarbure-143a	3 800	4 470	4 800
HFC-152a	Hydrofluorocarbure-152a	140	124	138
HFC-227ea	Hydrofluorocarbure-227ea	2 900	3 220	3 350
HFC-245fa	Hydrofluorocarbure-245fa	950	1 030	858
HFC-365mfc	Hydrofluorocarbure-365mfc	890	794	804
PFC-116	Perfluorocarbure-116	9 200	12 200	11 100
SF ₆	Hexafluorure de soufre	23 900	22 800	23 500

Tableau 1 : Liste des composés fluorés pris en compte et leur PRG

10.2. DONNEES D'ENTREE

L'inventaire des émissions de composés fluorés d'ATMO Grand Est est construit en croisant différentes sources de données :

- Données des émissions de fluorés déclarées dans la BDREP (pour industries agroalimentaires et hors agroalimentaires)
- Les données de production agricole de l'AGRESTE
- Données nationales d'activité et d'émissions brutes de composés fluorés construites par le CITEPA et publiées dans la base de données OMINEA
- Données d'émissions fugitives de SF₆ liées aux transformateurs électriques opérés par RTE

Sont également utilisées des données permettant l'attribution des émissions nationales au territoire du Grand Est telles que

- Les données de salariés issues de la base ESTEL de l'INSEE ou du CLAP
- Les données de population et résidence principales de l'INSEE
- Les données géographiques des transformateurs électriques RTE, EDF, ENEDIS et ÉS
- D'autres données spécifiques d'attribution (répartition nationale des appareils de climatisation, données de consommation électrique à usage donné, données de trafic routier, etc...)

10.3. METHODOLOGIES

La méthodologie de calcul des émissions de composés fluorés n'est pas intégrée au guide PCIT2.

Ainsi deux groupes de méthodologies de calcul peuvent être distingués :

a- Calcul des émissions de fluorés liées à la production de froid industriel

Les émissions des industries sont issues des données déclarées dans la BDREP et collectée auprès des exploitants de patinoires. Lorsqu'il n'y a pas de données déclarées pour les sites de l'industrie agroalimentaire, les émissions sont calculées au prorata de la production de denrée et de salariés de chaque entreprise.

b- Calcul des émissions hors froid industriel

Pour les autres activités émettrices de composés fluorés, les données nationales d'entrée proviennent systématiquement de la BDD OMINEA du CITEPA. Ces données sont ensuite attribuées aux différents secteurs et à la région Grand Est selon les données de répartition choisies (population, salariés, nombre de postes électriques...).

10.4. FIABILITE DES RESULTATS

Activité	Années	Ex-rég.	Dép.	EPCI	Communes
Froid industriel hors agroalimentaire	2005-2021				
Froid industriel agroalimentaire	2005-2021				
Réfrigération domestique	2005-2021				
Froid commercial	2005-2021				
Transport Frigorifique	2005-2021				
Climatisation	2005-2021				
Pompes à chaleur	2005-2021				
Groupeurs refroidisseurs d'eau	2005-2021				
Climatisations embarquées	2005-2021				
Bombes aérosol	2005-2021				
Équipements électriques	2005-2021				
Extincteurs d'incendies	2005-2021				
Chaussures	1990				
Mousses expansives	2005-2021				



11. SECTEUR UTCATF

11.1. ACTIVITES PRISES EN COMPTE

Le secteur UTCATF (Utilisation des terres, leur changement d'affectation et la foresterie) comptabilise les activités de gestion des forêts (production de biomasse bois, récolte de bois et feux de forêt) et les changements d'affectation des terres. Ces activités génèrent des émissions de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O) mais également des absorptions de CO₂. Le flux des gaz à effet de serre est calculé pour trois sous-secteurs : forêt, terres cultivées et prairies, autres sols.

11.2. DONNEES D'ENTREE

Pour les activités de gestion de la forêt, plusieurs données d'entrée vont être mobilisées.

- L'Inventaire Forestier National (IFN) fournit la production de biomasse des forêts par ancienne région Alsace, Lorraine et Champagne-Ardenne.
- Les volumes de bois récoltés en Grand Est sont collectés auprès des enquêtes EAB de récolte de bois et production de sciage diffusée par l'Agreste (Disar).
- Les surfaces forestières de référence associées à l'accroissement forestier et au brûlage des résidus proviennent de la CORINE Land Cover 2018.

Le changement d'affectation d'une terre induit l'émission ou la séquestration de CO₂ dans les sols. L'estimation de ce flux est lissée sur 20 ans. Les données de changements d'occupations du sol sont construites à partir de la base de changement de la CORINE Land Cover disponible sur le site du ministère de la transition écologique solidaire.⁶

Secteur	Activité spécifique	Emission / Absorption	Donnée utilisée
Forêt	Accroissement forestier	Absorption CO ₂	IFN 2020/ CORINE Land Cover 2018
	Brûlage résidus	Emissions CO ₂ , CH ₄ et N ₂ O	OMINEA / CORINE Land Cover 2018
	Bois mort (tempêtes et maladies)	Emissions CO ₂	CITEPA
	Feux de forêt	Emissions CO ₂ , CH ₄ et N ₂ O	Base de Données sur les Incendies de Forêts en France (BDIFF)
	Récolte de bois d'œuvre	Emissions CO ₂	Enquête EAB
	Récolte de bois d'industrie	Emissions CO ₂	
	Récolte de bois énergie	Emissions CO ₂	
Terres cultivées et prairies	Terre cultivée devenant Prairie	Delta CO ₂	CORINE Land Cover (1990-2000, 2000 2006, 2006-2012, 2012-2018)
	Terre cultivée devenant Forêt	Delta CO ₂	
	Prairie devenant Terre cultivée	Delta CO ₂	
	Forêt devenant Prairie	Delta CO ₂	
	Forêt devenant Terre cultivée	Delta CO ₂	
	Prairie devenant Zone artificialisée	Delta CO ₂	

⁶ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>

Secteur	Activité spécifique	Emission / Absorption	Donnée utilisée
Autres sols	Terre cultivée devenant Zone artificialisée	Delta CO ₂	
	Forêt devenant Zone artificialisée	Delta CO ₂	

11.3. METHODOLOGIES

Le secteur UTCF n'est pas intégré au guide PCIT2. La méthodologie employée s'inspire notamment de celle proposée par le CITEPA (guide OMINEA) qui découle elle-même des lignes directrices du GIEC.

Les émissions et les absorptions sont calculées à l'échelle régionale puis ventilées à l'échelle locale, (code IRIS et code INSEE). Un facteur d'émission est calculé par type d'activité. Les émissions (CO₂, CH₄, N₂O) et absorptions de CO₂ sont réparties à l'échelle locale au prorata des surfaces des différents postes d'occupations du sol.

Activité	Facteur d'émissions	Activité
Accroissement forestier Récolte de bois d'œuvre Récolte de bois d'industrie Récolte de bois énergie	Produit de facteur d'expansion aérien et racinaire, de l'infra-densité du bois et du taux de carbone pour différentes espèces de bois	Estimation du stock de bois en m ³ d'après l'IFN et les enquêtes EAB Estimation des m ³ récoltés via les enquêtes EAB
Brûlage résidus récolte de bois d'œuvre	Facteurs d'émissions produits par l'OMINEA	Estimation des m ³ récoltés via les enquêtes EAB
Bois mort	/	Emissions reprises des travaux du CITEPA en lien avec la mort des arbres (tempêtes et maladies)
Feux de forêt	Facteurs d'émissions produits par l'OMINEA	Hectares de forêts brûlés par commune issus de la BDIFF
Changement d'occupation du sol	Calcul de la variation du stock de carbone entre deux périodes	Surface en ha associée aux changements d'occupations du sol entre 2 périodes

11.4. FIABILITE DES RESULTATS

Secteur	Années	Ex-régions	Départements	EPCI	Communes
UTCATF	1990-2000				
	2000-2006				
	2006-2012				
	2012-2021				





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