



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

Synthèse méthodologique sectorielle V2025

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 V2025 »).
- Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.

Référence du rapport : EE-EN-045

Date de publication : 04/12/2025

PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

Rédaction : Julie MAUCHAMP, Sabine MAZURAIS, Maxime CARETTE, Simon DA COSTA, Zoé DUCLOS – Unité Emissions Energie

Relecture : Camille WEISSE, Responsable de l'Unité Emissions Energie
Charlotte SITZ, Coordinatrice de l'Observatoire Climat-Air-Energie Grand Est

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 V2025 », 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.



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.	SECTEUR UTCATF	22
11.	EMISSIONS DE COMPOSES FLUORES	24

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 pour l'ensemble des secteurs d'activité 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 d'activité. 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 Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV) :
 - Produits pétroliers : données de livraison par départements
 - Electricité, gaz et chaleur : données de livraison par adresses, IRIS et codes d'activité 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.

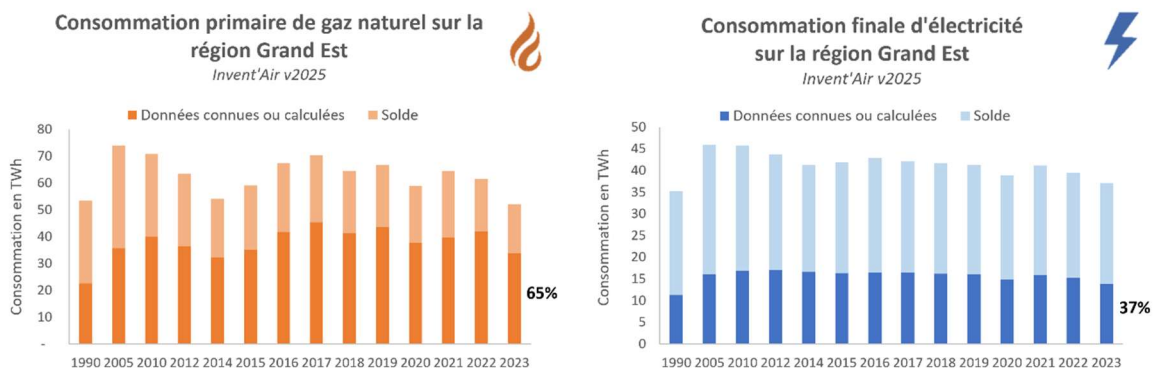
¹ Service de la Donnée et des Etudes Statistiques du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-locales-de-consommation-denergie>

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 v2025, une identification précise de sites a été poursuivie 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				
		2012-2023				
Produits Pétroliers	Routier	1990				
	Routier	2005-2023				
	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 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 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 de consommations et de productions de chaleur communales mises à disposition par le Service de la Donnée et des Etudes Statistiques (SDES) conformément à la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (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				
	2005-2023				
Procédés de production	1990				
	2005-2023				
Extraction et distribution de combustibles	1990				
	2005-2023				



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 les effectifs salariés des bases SIRENE et 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)
 - Les surfaces de construction des permis de construire issues de la base SIT@DEL2 permettent 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 des sites industriels (codes 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 issues de la BDREP, informations issues des arrêtés préfectoraux des installations classées pour la protection de l'environnement). 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 salariés 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 également 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				
	2012-2023				



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 (dont chaleur produite par les pompes à chaleur géothermiques, pompes à chaleur aérothermiques et solaire thermique du secteur résidentiel)
- consommations d'énergies des engins spéciaux de jardinage (tondeuses à gazon, débroussailluses, 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, 2013 et 2020).
- 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 de distribution d'énergie pour le gaz naturel et l'électricité
- Liste des installations 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 V2025), 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 - 2023				
	Electricité, gaz naturel	1990				
		2005				
		2010				
		2012 - 2023				
	Chaleur	1990 - 2023				
	Bois	1990 - 2023				
	Pompes à chaleur	2005 - 2023				
	Solaire thermique	2005 - 2023				
Engins spéciaux de jardinage	Produits pétroliers	1990 - 2023				
	Electricité	1990 - 2023				
Utilisation de solvants et autres produits		1990 - 2023				
Feux ouverts		2005 - 2023				



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)
- crémation (incinération de cadavre)

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'émissions de gaz à effet de serre (BEGES) 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 d'électricité liées à l'éclairage public
- Population INSEE
- Guide OMINEA et BDD Activité et FE OMINEA du CITEPA
- Publications de la fédération française de la crémation (FFC) et rapports du conseil national des opérations funéraires (CNOF)

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 V2025).

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				
		2005-2023				
	Electricité, gaz naturel	1990				
		2005				
		2010				
		2012-2023				
	Chaleur	1990-2023				
	Bois	1990-2023				
	Pompes à chaleur	2005-2023				
	Solaire thermique	2005-2023				
Eclairage public	Electricité	1990				
		2005-2023				
Utilisation de solvants et autres produits		1990-2023				
Crémation (incinération de cadavres)		1990-2023				



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 tracteurs, moissonneuses-batteuses et autres engins 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, excréments au pâturage)
- L'épandage de boues des stations d'épuration

6.2. DONNEES D'ENTREE

L'inventaire du secteur agriculture et sylviculture nécessite 2 grands types de données d'entrées :

- Pour les bâtiments et les engins, les données d'activités sont constituées par les consommations de combustibles, de chaleur et d'électricité et de carburants. Ces consommations sont estimées à partir du réseau d'information comptable agricole (RICA), 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 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 les statistiques annuelles agricoles (SAA) départementales 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 les 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 Chambres d'Agriculture départementales fournissent les quantités de boues d'épurations à destination de l'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 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 - 2023				
	Electricité, gaz naturel	1990				
		2005				
		2010				
		2012-2023				
Engins agricoles	Produits pétroliers	1990				
		2005 - 2023				
Engins sylvicoles	Produits pétroliers	Tous				
Elevage	Fermentation entérique	1990				
		2005-2023				
	Gestions des déjections	1990				
		2005-2023				
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, dans le secteur « Transports – non inclus dans le total ».

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 de véhicules 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 national du CITEPA
- Parcs routiers statiques départementaux du SDES
- Tracé des routes de la BD-TOPO de l'IGN
- Données touristiques de l'EUROSTAT
- Les données ESTEL de l'INSEE

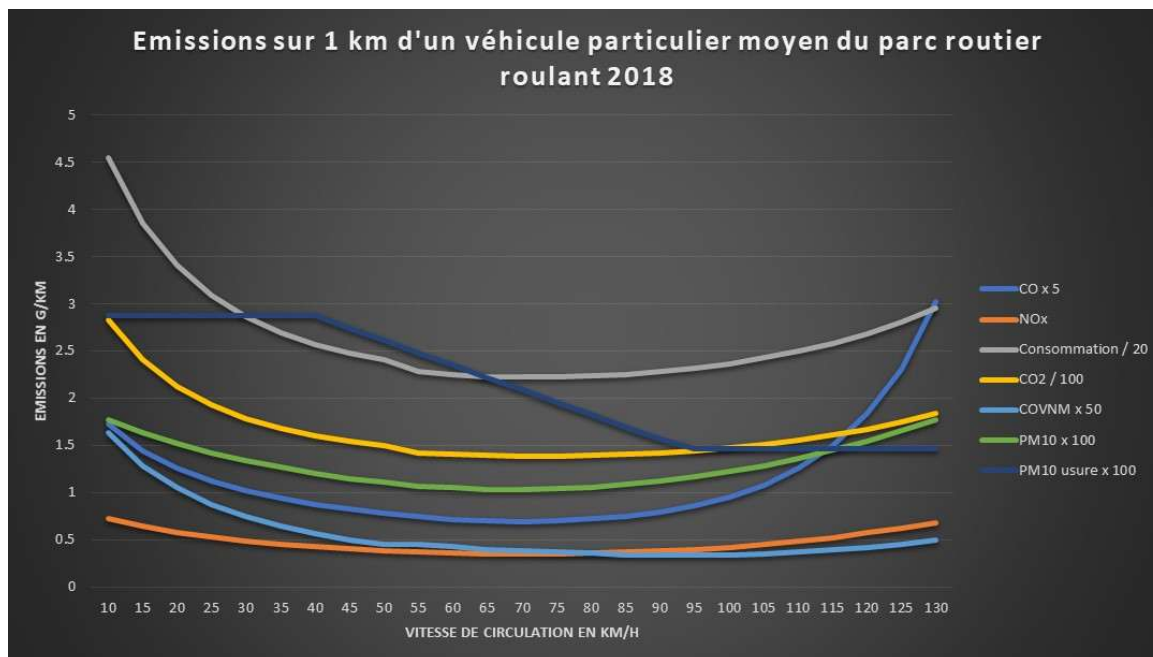
7.3. METHODOLOGIES

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. Cet outil de calcul en base de données utilise la méthodologie européenne de calcul des émissions routières COPERT V, les facteurs d'émissions de l'OMINEA et du guide PCIT2. Le principe du calcul de l'outil 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 l'ensemble des 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 SDES pour chaque année et chaque département.

Activité	Années	Ex-rég.	Dep.	EPCI	Communes
Voirie principale	1990				
	2005 à 2022				
Voirie secondaire	1990				
	2005 à 2022				
Trafic diffus	1990 à 2022				
Voiture particulière, Véhicules utilitaire, poids lourds	1990				
	2005 à 2022				
Bus, car, motos, mobylette, quads	1990				
	2005 à 2022				
Véhicules GNV	1990 à 2022				



NB. Les comptages routiers mesurent mal le passage des 2 roues, ce qui explique l'incertitude plus forte de cette catégorie, de même, les transports en communs reconstruits sur les agglomérations dans l'inventaire régional ne correspondent pas aux parcs réels présents sur l'agglomération. Des travaux plus spécifiques peuvent être envisagés sur ces sujets directement avec les collectivités.

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 + prise en compte des engins aéroportuaires et des essais moteurs des avions.

NB : depuis l'édition V2024, les émissions de GES des demi-phases croisières des mouvements domestiques (vols nationaux) de l'Euroairport de Bâle-Mulhouse ont été prises en compte dans le secteur autres transports pour se mettre en conformité avec le format de rapportage SECTEN du CITEPA. Les émissions de GES des demi-phases croisières des mouvements internationaux ainsi que les émissions de polluants atmosphériques de l'ensemble des demi-phases croisières sont quant à elles intégrées dans le secteur « Transports – non inclus dans le total »

8.2. DONNEES D'ENTREE

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

- Données de trafic régionales par ligne, par type de train (TGV/Grandes Lignes/TER/Fret), par type de traction (diesel/électrique), fournies par SNCF Réseau pour 2018 et 2022. Comptages par ligne et par type de train issus de RFF/SNCF pour les années antérieures à 2018.
- 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 (SNCF Réseau, 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				
	2010-2017				
	2019-2021				
	2023				
Fluvial	1990				
	2005				
	2010-2023				
Tramway	2005				
	2010-2023				
Aérien	1990				
	2005-2023				



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 :

- Incinération des déchets (déchets non dangereux et déchets industriels sans récupération d'énergie)
- Stockage de déchets en ISDND (Installation de Stockage de Déchets non Dangereux)
- 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 des exploitants (décharges, production de compost)
- Inventaire de production d'énergie d'ATMO Grand Est (production de biogaz)

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, 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 d'épuration 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				
	2005-2022				
Stockage de déchets en ISDND	1990				
	2005-2022				
Production de compost	1990				
	2005-2022				
Production de biogaz	1990				
	2005-2022				
Traitement des eaux usées	1990				
	2005-20216				
	2017 -2022				



NB : les émissions liées aux stations d'épuration des eaux usées n'ont pas pu être mises à jour ces dernières années. Les émissions 2017 à 2022 ont ainsi été considérées égales à celles de 2016. Une mise à jour conséquente de ce sous-secteur sera effectuée pour la version V2025 de l'Invent'Air d'ATMO Grand Est.

10. SECTEUR UTCATF

10.1. ACTIVITES PRISES EN COMPTE

Le secteur UTCATF (utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie) comptabilise les activités de gestion des forêts (accroissement des forêts, récolte de bois, mortalité des forêts 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 de ce secteur est rapporté selon les trois sous-secteurs du cadre de dépôt des PCAET: forêt ; terres cultivées et prairies ; autres sols.

10.2. DONNEES D'ENTREE

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

- L'Inventaire Forestier National (IFN) produit par l'IGN fournit l'accroissement forestier par départements.
- Les volumes de bois récoltés en Grand Est sont issus des enquêtes annuelles de branches (EAB) diffusées par l'Agreste, complétées par les données de récoltes de bois de l'Inventaire Forestier National de l'IGN, à l'échelle de chaque département.
- Les surfaces forestières de référence utilisées pour répartir localement les flux de CO₂ liés à l'accroissement, la récolte, le bois-mort et le brûlage des résidus proviennent des différentes CORINE Land Cover traitées par extrapolation linéaire.

Le changement d'affectation d'une terre induit l'émission ou la séquestration de CO₂ dans les sols. Les données de changements d'occupations du sol sont construites à partir des différentes CORINE Land Cover.

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 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	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 CO ₂ , CH ₄ et N ₂ O	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	

10.3. METHODOLOGIES

Le secteur UTCATF 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 départementale puis ventilées à l'échelle locale. Un facteur d'émission est calculé par type d'activité. Les émissions de GES et absorptions de CO₂ sont réparties à l'échelle locale au prorata des surfaces des différents postes d'occupation du sol.

Activité	Facteur d'émissions	Activité
Accroissement forestier	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
Récolte de bois d'œuvre		Estimation des m ³ récoltés via les enquêtes EAB et l'IFN
Récolte de bois d'industrie		
Récolte de bois énergie		
Brûlage résidus récolte de bois d'œuvre	Facteurs d'émissions produits par l'OMINEA	Hypothèse de 5% sur la part de résidus de récolte brûlée.
Bois mort	/	Emissions en lien avec la mortalité des arbres (tempêtes et maladies) reprises directement des travaux du CITEPA à l'échelle des ex-régions
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

10.4. FIABILITE DES RESULTATS

Secteur	Années	Ex-régions	Départements	EPCI	Communes
UTCATF	1990-2000				
	2000-2006				
	2006-2012				
	2012-2023				



11. EMISSIONS DE COMPOSES FLUORES

11.1. 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 sont ceux ciblés par le protocole de Kyoto, à savoir les Hydrofluorocarbures (HFC), les Perfluorocarbures (PFC) et l'Hexafluorure de soufre (SF₆)

GES fluorés	Nom complet	PRG ₁₀₀ 1995	PRG ₁₀₀ 2007	PRG ₁₀₀ 2013	PRG ₁₀₀ 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

Liste des composés fluorés pris en compte et leur pouvoir de réchauffement global (PRG)

11.2. DONNEES D'ENTREE

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

- Données des émissions de fluorés déclarées dans la BDREP (pour les 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

Des données permettant l'attribution locale des émissions nationales sont également utilisées, telles que :

- Les données de salariés issues des bases ESTEL et SIRENE de l'INSEE
- Les données de population et résidences 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 consommations d'électricité, données de trafic routier, etc...)

11.3. METHODOLOGIES

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

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, notamment pour les 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 denrées et de salariés de chaque entreprise.

b- Calcul des émissions hors froid industriel

Pour les autres activités émettrices de composés fluorés, les données nationales 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...).

11.4. FIABILITE DES RESULTATS

Activité	Années	Ex-rég.	Dép.	EPCI	Communes
Froid industriel hors agroalimentaire	2005-2022				
Froid industriel agroalimentaire	2005-2022				
Réfrigération domestique	2005-2022				
Froid commercial	2005-2022				
Transport Frigorifique	2005-2022				
Climatisation	2005-2022				
Pompes à chaleur	2005-2022				
Groupeurs refroidisseurs d'eau	2005-2022				
Climatisations embarquées	2005-2022				
Bombes aérosol	2005-2022				
Équipements électriques	2005-2022				
Extincteurs d'incendies	2005-2022				
Chaussures	1990				
Mousses expansives	2005-2022				



NB : les émissions de composés fluorés n'ont pas pu être mises à jour lors des deux dernières éditions de l'Invent'Air d'ATMO Grand Est. Les émissions 2021 et 2022 ont ainsi été considérées égales à la moyenne entre les émissions de 2019 et de 2020 (année COVID). Une mise à jour conséquente du calcul de ses émissions sera effectuée pour la version V2025 de l'Invent'Air d'ATMO Grand Est.



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