


# Qualité de l'air

PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR



## Inventaires des émissions atmosphériques en Provence Alpes Côte d'Azur

Années 2007 à 2015

Note méthodologique

[www.airpaca.org](http://www.airpaca.org)

**AirPACA**  
QUALITÉ DE L'AIR



## SOMMAIRE

<b>1. Introduction</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Méthodologie générale</b> .....	<b>3</b>
2.1 Définition .....	3
2.2 Principe général de calcul des émissions.....	3
2.3 Référentiels et nomenclatures .....	3
2.4 Rapportage .....	4
2.5 Validation .....	5
<b>3. Méthodologie détaillée par secteur d'activité</b> .....	<b>5</b>
3.1 Bilan régional des consommations énergétiques.....	5
3.2 Industrie et traitements des déchets .....	6
3.3 Secteur de la production d'énergie .....	6
3.4 Résidentiel .....	6
3.5 Tertiaire .....	7
3.6 Trafic routier.....	8
3.7 Autres transports.....	8
3.8 Agriculture .....	10

## 1. Introduction

Contexte : de l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques à une BDD Air climat Energie

## 2. Méthodologie générale

### 2.1 Définition

L'inventaire des consommations et des émissions atmosphériques est un bilan annuel des quantités d'énergies consommées et des émissions atmosphériques rejetées. Il est réalisé sur l'ensemble de la région Provence Alpes Côte d'Azur, à l'échelle communale.

Pour réaliser ce bilan, le recensement de toutes les sources de consommations énergétiques et d'émissions de polluants est nécessaire. Pour chacune d'entre elles, l'activité doit être décrite grâce aux données statistiques (enquêtes nationales et régionales, comptages trafic, recensements, etc.).

### 2.2 Principe général de calcul des émissions

Pour chaque activité prise en compte, la donnée statistique est multipliée par un facteur d'émission, spécifique à chaque polluant et à chaque activité, issu d'une méthodologie existante.

Deux grands principes s'appliquent généralement au calcul :

- l'approche **top-down** consiste à désagréger une donnée (nationale, régionale ou départementale) pour répartir l'activité à l'échelle utilisée pour le calcul (communale) ;
- lorsque cela est possible, l'approche **bottom-up** est privilégiée. Les données d'entrées sont alors disponibles directement à l'échelle du calcul. Les émissions sont estimées et pourront être sommées pour réaliser des bilans départementaux ou régionaux.

### 2.3 Référentiels et nomenclatures

Pour décrire la totalité des sources de consommations et d'émissions sur un territoire donné, 3 types de sources sont prises en compte :

- les sources **ponctuelles** représentent les consommateurs et émetteurs principaux. Leur impact non négligeable sur la qualité de l'air d'un territoire impose de les prendre en compte le plus précisément possible et de rattacher leurs émissions à l'endroit exact des rejets (cheminées) ;
- les sources **linéaires** décrivent les transports. Les données de trafic sont affectées à des axes préalablement définis (dans les données IGN© BD TOPO® par exemple). Ces sources concernent les trafics routiers, les transports maritimes, aériens, fluviaux et ferroviaires ;
- enfin, toutes les autres sources sont dites « **surfaciées** ». Elles ne sont pas géolocalisées à l'adresse mais sont reliées à la plus petite entité géographique de calcul possible (commune, arrondissement, parfois IRIS).

Les différentes activités économiques sont classées en France selon la nomenclature NAF (NAF700 rév.2 de l'INSEE) qui comporte plus de 700 catégories. Il existe également une nomenclature d'activités spécifiques pour les consommations d'énergies (NCE). Cette dernière est utilisée par l'INSEE pour décrire les statistiques propres aux consommations énergétiques.

Pour distinguer les types d'activités par rapport à leurs émissions atmosphériques, la nomenclature **SNAP** (Selected Nomenclature for Air Pollution), issue des travaux européens CORINAIR est utilisée. Chaque activité est décrite selon 3 niveaux de détails<sup>1</sup> (au niveau 3, le plus fin, plus de 500 catégories sont distinguées). La réalisation de l'inventaire

1

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewiuYHP2brUAhXF7hoKHdq9B38QFggwMAE&url=https%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fpublications%2FEMEPCORINAIR%2Fpartb.pdf&usg=AFQjCNE-CY6mnh3KvgaPtQRSvOhsD8R7lg&sig2=ng24QGmuE3qy-XSkmmpqSg>

passé donc par l'établissement de correspondances permettant de relier des statistiques économiques (selon les nomenclatures NAF et NCE) avec les catégories descriptives des émissions atmosphériques (SNAP).

Enfin, s'agissant des référentiels méthodologiques, l'inventaire des consommations énergétiques et des émissions de polluants est réalisé conformément au **Guide méthodologique pour l'élaboration, des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques** (Pôle national de Coordination des Inventaires Territoriaux<sup>2</sup>, créé par l'arrêté du 24 août 2011, relatif au SNIEBA<sup>3</sup>), réalisé conjointement par le Ministère de l'Environnement, des AASQA, le CITEPA et l'INERIS.

## 2.4 Rapportage

La restitution des inventaires de consommations d'énergie et d'émissions de polluants est réalisée selon la nomenclature **SECTEN** (SECTeurs économiques et ENergie), afin d'être en cohérence avec l'inventaire national publié chaque année par le CITEPA.

Le format SECTEN regroupe 7 secteurs principaux et 1 secteur intégrant les émetteurs non inclus :

- Extraction, transformation et distribution d'énergie ;
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction ;
- Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel ;
- Agriculture, sylviculture et aquaculture ;
- Transport routier ;
- Modes de transports autres que routier ;
- UTCF (utilisation des terres, leurs changements et la forêt)<sup>4</sup> ;
- Emetteurs non inclus dans le total France<sup>5</sup>.

Le secteur UTCF n'est actuellement pas calculé dans l'inventaire Air PACA.

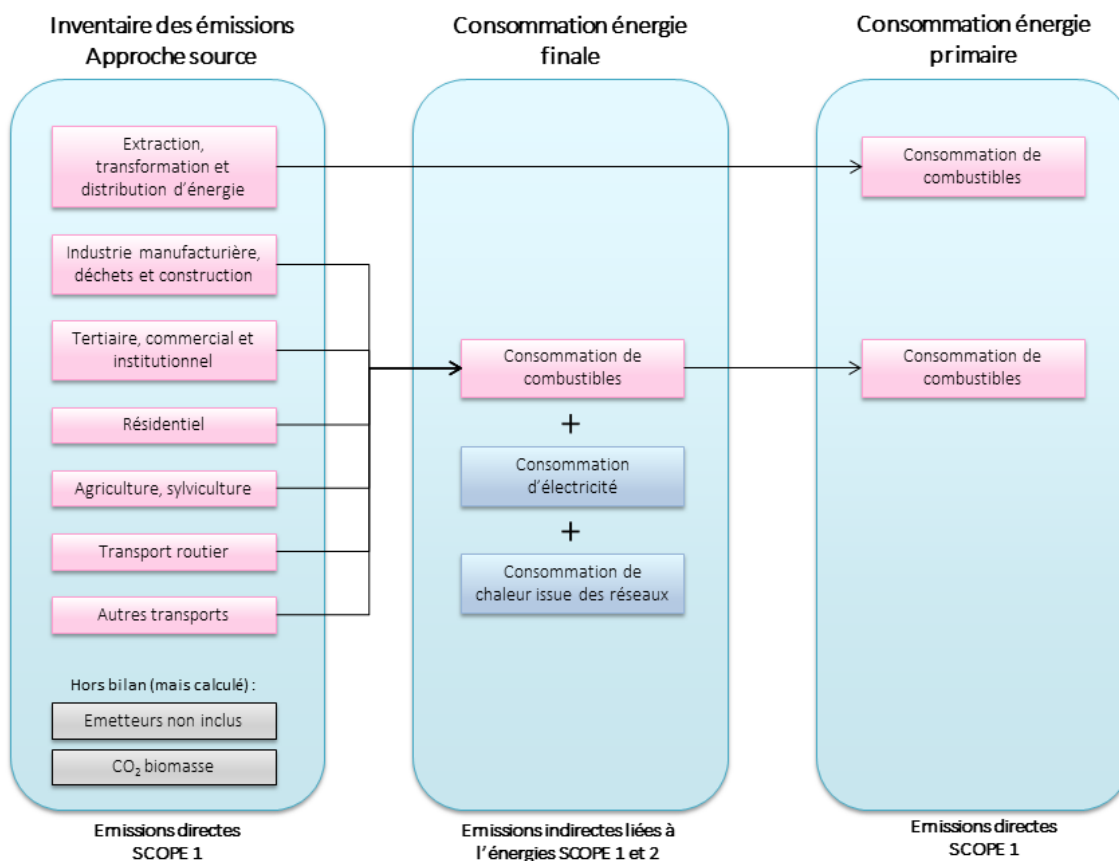
Ce format de rapportage SECTEN est adapté à des inventaires orientés « **sources** », c'est-à-dire lorsque les émissions sont comptabilisées sur leur lieu de rejet. L'inventaire énergétique étant réalisé en même temps que l'inventaire des émissions, le système de rapportage a dû être adapté, afin d'inclure les consommations d'énergie secondaires (électricité et chaleur) pour lesquelles les émissions atmosphériques sont rejetées sur le lieu de production et non sur leur lieu de consommation. Son principe est synthétisé dans le schéma suivant :

<sup>2</sup> [http://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Guide\\_Methodo\\_PCIT\\_V\\_finale\\_2colonnes.pdf](http://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Guide_Methodo_PCIT_V_finale_2colonnes.pdf)

<sup>3</sup> Système National d'Inventaires d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère

<sup>4</sup> L'utilisation des terres, leur changement et la forêt est à la fois un puits et une source d'émission de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O. L'UTCF couvre la récolte et l'accroissement forestier, la conversion des forêts (défrichement) et des prairies ainsi que les sols dont la composition en carbone est sensible à la nature des activités auxquelles ils sont dédiés (forêt, prairies, terres cultivées). Ce secteur n'est actuellement pas calculé dans l'inventaire Air PACA.

<sup>5</sup> La catégorie « hors total » regroupe les émissions non prises en compte dans les totaux nationaux. Concernant les émissions de gaz à effet de serre direct, il s'agit des émissions du trafic maritime aérien et international ainsi que des sources non anthropiques. Pour les autres substances, il s'agit des mêmes émissions auxquelles sont ajoutées les émissions de la phase croisière du trafic aérien domestique et les émissions des sources biotiques agricoles.



## 2.5 Validation

Dans un premier temps, les émissions estimées en Provence Alpes Côte d'Azur sont comparées à l'inventaire national publié chaque année par le CITEPA. Les données nationales sont « régionalisées » par application de ratios construits à partir des données de population ou de superficie pour pouvoir être comparées aux émissions estimées en Provence Alpes Côte d'Azur.

L'inventaire des émissions est une des données de base fournie en entrée de modèle pour la prévision de la qualité de l'air. Les scores du modèle permettent de valider ses résultats par comparaison notamment avec les données de concentrations mesurées aux stations. D'une manière indirecte, les scores du modèle permettent également de valider la cohérence de l'inventaire des émissions.

## 3. Méthodologie détaillée par secteur d'activité

### 3.1 Bilan régional des consommations énergétiques

Un bilan des consommations énergétiques régionales, par secteur d'activité et par énergie, est un préalable indispensable à l'élaboration d'un inventaire des émissions. Ce bilan est élaboré chaque année dans le cadre des travaux menés pour l'ORECA. La méthodologie utilisée suit les recommandations nationales du guide PCIT et bénéficie également de toutes les données locales fournies dans le cadre de partenariats avec les membres de l'ORECA.

L'établissement de ce Tableau de Bord régional est détaillé dans une note méthodologique spécifique disponible sur les sites internet d'Air PACA et de l'ORECA<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> <http://oreca.regionpaca.fr/>

## 3.2 Industrie et traitements des déchets

Le secteur industriel et du traitement des déchets est le plus complexe à traiter, dû à la multiplicité des activités qu'il regroupe : établissements appartenant aux classes NCE 12 à 38, ainsi que les engins mobiles non routiers du BTP. De plus, ce secteur contient quelques gros émetteurs qu'il convient de traiter individuellement.

### 3.2.1 Traitement de la BDREP<sup>7</sup>

La BDREP est une base de données au sein de laquelle les ICPE dépassant les seuils d'émissions sont soumises à déclaration annuelle des consommations et des émissions qu'elles rejettent. Ces données sont précieuses car la typicité de ces sites rend difficile l'application d'une méthodologie générale pour caractériser leurs activités et donc leurs rejets. En région PACA, plus de 450 sites industriels sont traités via leurs déclarations BDREP. Au sein d'un site industriel, un ou plusieurs types d'installations peuvent être décrits dans la déclaration BDREP : en PACA, ce sont plus de 750 installations qui sont détaillées chaque année.

### 3.2.2 Base de données des emplois

Pour compléter les données déclarées dans la BDREP, il est nécessaire de quantifier les autres sites industriels, de plus petites tailles. Ces industries sont caractérisées par leur type d'activité et par leur nombre de salariés. Une base de données annuelle des effectifs salariés par activité (nomenclature NAF700 rév.2 de l'INSEE) est ainsi constituée par croisement des données de la CLAP<sup>8</sup> et du répertoire SIRENE. Ces données sont disponibles à l'échelle de la commune pour la CLAP, à l'échelle de l'établissement pour le répertoire SIRENE.

### 3.2.3 Bilan énergétique

A partir de toutes les consommations individuelles connues, un solde sur les consommations totales régionales de ce secteur est réalisé puis ventilé par secteur d'activités et par commune, au prorata de leurs consommations respectives à l'échelle nationale mais également de leurs effectifs salariés dans chaque commune.

### 3.2.4 SNAP non énergétiques ( carrières, peintures, solvants...)

Certains SNAP relèvent d'activités autres que des consommations d'énergies. Pour ceux-là, une donnée d'activité (comme la quantité de matériau extraite annuellement pour les carrières) est nécessaire à collecter pour estimer les émissions atmosphériques associées.

## 3.3 Secteur de la production d'énergie

Le secteur des industries de la production d'énergie regroupe les activités de chauffage urbain, raffineries, UIOM/ISDND/méthaniseur (avec valorisation énergétique), centrales thermiques. Chacun de ces sites est considéré comme une source ponctuelle et doit être traité individuellement (soit l'établissement déclare ses consommations et émissions dans la BDREP, soit il est nécessaire de collecter directement les informations nécessaires auprès des exploitants).

Ce secteur d'activités n'est pas inclus dans les consommations finales d'énergie.

## 3.4 Résidentiel

### 3.4.1 Consommations énergétiques

Le secteur Résidentiel recouvre les consommations énergétiques, et les émissions atmosphériques qui leur sont associées, des particuliers pour leur chauffage mais également pour les usages de cuisson, eau chaude sanitaire, et électricité spécifique. La donnée de base utilisée pour traiter ce secteur est constituée par le fichier Détail Logements

<sup>7</sup> Base de Données du Répertoire des Emissions Polluantes

<sup>8</sup> CLAP : Connaissance locale de l'appareil productif (INSEE) <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/source/s1162>

de l'INSEE qui indique, chaque année, la composition du parc de logements par IRIS (type de résidence, type de chauffage, combustible principal, surface du logement, etc.).

Ce parc de logements est croisé avec plusieurs paramètres :

- les coefficients unitaires du CEREN permettent d'estimer, dans chaque commune, la consommation annuelle pour chaque usage et chaque énergie ;
- les données météorologiques de température sont utilisées pour estimer un indice annuel de rigueur climatique par commune. Cet indice permet de pondérer les consommations estimées afin de prendre en compte les différences de pratiques de chauffage entre plusieurs zones géographiques aux climats différents.

En fin de calcul, un bouclage énergétique est réalisé sur l'usage chauffage pour que les données restent en cohérence avec les consommations régionales issues du Tableau de Bord de l'ORECA.

Focus sur le bois : les émissions issues de la combustion du bois sont dépendantes de la consommation de bois mais surtout du type d'appareil de chauffage au bois, du type de combustible (bûche, granulés, plaquettes...) et de leur qualité. Pour prendre en compte leurs différents impacts sur les émissions atmosphériques, un parc communal d'appareil de chauffage au bois est estimé.

### 3.4.2 Brûlages de déchets de jardin

La quantité de déchets verts brûlés par jardin est estimée à partir d'une étude de l'ADEME de 2008<sup>9</sup>. Ces quantités évoluent au fil des ans de manière inversement proportionnelle à l'apport de déchets verts en déchetterie (-2% par an de déchets verts brûlés).

### 3.4.3 Autres activités non énergétiques

D'autres activités sont également prises en compte dans le secteur Résidentiel. Il s'agit du travail du bois, de l'utilisation domestique de peinture, de solvants, de produits pharmaceutiques, de feux d'artifices et la consommation de tabac. L'ensemble de ces activités sont quantifiées au prorata de la population.

## 3.5 Tertiaire

Le secteur Tertiaire concerne essentiellement les émissions issues des consommations énergétiques des activités décrites dans les 8 branches suivantes (cafés/hôtels/restaurants, habitat communautaire, santé, enseignement, sport/culture/loisirs, bureaux, commerce, transport).

Les consommations du secteur Tertiaire sont estimées grâce aux statistiques régionales du CEREN qui fournissent les surfaces régionales chauffées par énergie et par branche. Ces surfaces sont réparties par commune au prorata des activités présentes dans chaque commune :

- effectifs des établissements scolaires de niveau 1 et 2 et de l'enseignement supérieur ;
- emplois salariés pour toutes les autres branches.

Les coefficients unitaires (par m<sup>2</sup>) du CEREN sont utilisés afin d'estimer, par branche, par commune et par énergie, les consommations annuelles associées. Les consommations régionales annuelles par énergie du secteur Tertiaire sont issues du Tableau de Bord énergétique régional.

Seules les principales installations de chauffages (certains hôpitaux) sont traitées individuellement selon la même méthode que les sources industrielles (cf. 3.2.1).

---

<sup>9</sup> Enquête nationale sur la gestion domestique des déchets organiques – Septembre 2008 - Etude réalisée pour le compte de l'ADEME par INDDIGO et LH2.

## 3.6 Trafic routier



Les émissions dues au trafic routier sont obtenues après avoir recensé les données liées aux trafics disponibles sur la région PACA.

Les organismes en charge de la gestion du trafic (collectivités, sociétés d'autoroutes...) fournissent à Air PACA leurs données issues de comptages et/ou de modèles de trafic.

L'ensemble de ces données est rassemblé dans une base unique pour être associé à un référentiel SIG (BD TOPO®). Les consommations et émissions du transport routier sont estimées sur plus de 180 000 brins en région PACA.

Pour estimer les émissions de polluants associées à ces trafics, plusieurs autres informations sont nécessaires :

- Le parc roulant utilisé provient du CITEPA : il définit la part de chaque véhicule dans les distances parcourues en France chaque année. Il existe 3 parcs différents selon le type d'axe routier emprunté (autoroute, péri-urbain ou urbain) ;
- Les facteurs d'émissions utilisés sont issus de la méthodologie européenne COPERT (Computer Programme to Estimate Emissions from Road Transport) dans sa version 4.

## 3.7 Autres transports

### 3.7.1 Maritime

Les émissions de ce secteur proviennent du transport de personnes et des marchandises, lors des phases en mouvement et en stationnement des navires. Le calcul consiste en une estimation des consommations de carburants des navires lors de ces différentes phases, à partir de la méthodologie EMEP 2013<sup>10</sup>. Pour cela, les données transmises par les ports (durée des escales, catégorie de navire, type et puissance de motorisation, etc.) sont croisées avec les données de la littérature (puissances, consommations unitaires par type de navire).

Actuellement, les émissions liées aux autres activités portuaires (manutention, émissions de poussières liées aux produits pulvérulents, émissions routières liées au trafic des poids-lourds et du trafic ferroviaire) ne sont pas prises en compte.

### 3.7.2 Ferroviaire

Le transport ferroviaire concerne deux modes de traction : diesel et électrique.

Les consommations énergétiques et les émissions de polluants de ce secteur sont estimées à partir de données trafics géoréférencées sur les lignes ferroviaires de la région. Les tractions sont considérées électriques ou diesel selon le

<sup>10</sup> EMEP/EEA emission inventory guidebook 2013 - International navigation, national navigation, national fishing



caractère électrifié ou non de la ligne. Les distances parcourues par les trains sont croisées avec les consommations unitaires annuelles fournies par la SNCF.

Les émissions de ce secteur sont, d'une part, les émissions liées à la combustion du gazole pour les tractions thermiques et, d'autre part, des émissions d'origine non énergétique telles que les émissions dues à l'abrasion (émissions de particules dues à l'abrasion des freins et des rails, émissions du cuivre dues à l'abrasion des caténaires).

Les métros et tramways sont également inclus dans ce secteur. En région PACA, 3 villes sont concernées par ce type de réseau (Marseille, Nice et Aubagne). Lorsque cela est possible, les consommations annuelles par réseau sont collectées auprès des organismes en charge des transports urbains. Dans le cas contraire, une estimation est alors réalisée à partir des distances parcourues et des caractéristiques techniques des tramways et métros (puissance, vitesse moyenne, etc.).

### 3.7.3 Fluvial

Le transport fluvial intègre les bateaux de transports de marchandises et de passagers (consommations de fioul domestique) et les bateaux de plaisance (consommations d'essence). Les données de trafic sont fournies par Voies Navigables de France (VNF) et la Compagnie Nationale de Rhône. Elles sont croisées avec les distances parcourues et les consommations unitaires par type de bateau issues de la méthodologie allemande UBA<sup>11</sup> (1992)

### 3.7.4 Aérien

Les activités du trafic aérien prises en compte dans l'inventaire sont les consommations et les émissions des aéronefs lors du cycle LTO (landing take-off). Cela concerne les phases de roulage, d'atterrissage, de décollage et de vol en-dessous de 3000 pieds (il est admis que les émissions rejetées au-dessus de cette altitude n'ont pas d'impact sur les basses couches de l'atmosphère puisque leur émission se situe au-dessus de la couche de mélange). Les émissions considérées sont liées à la combustion des carburants mais également les émissions non énergétiques liées à l'usure des pneus, des freins et l'érosion des pistes.

En PACA, 16 aéroports et aérodromes sont intégrés dans l'inventaire :

- Aéroport Marseille Provence
- Aéroport Nice Côte d'Azur
- Aéroport Avignon Provence
- Aéroport de Cannes Mandelieu
- Aéroport de Toulon Hyères
- Aéroport de Saint-Tropez La Môle
- Aéroport du Castellet
- Aérodrome d'Aix-en-Provence
- Aérodrome de Château-Arnoux-Saint-Auban
- Aérodrome de Gap Tallard
- Aérodrome de Vinon sur Verdon
- Aérodrome de Le-Mazet-de-Romanin
- Aérodrome d'Avignon Pujaut
- Aérodrome de Berre La Fare
- Aérodrome de Sisteron
- Aérodrome de Fayence.

Lorsque les données le permettent, les consommations de carburant sont estimées en reliant les trafics à un couple avion-moteur (OACI, EPA). Lorsque les données ne sont pas suffisamment précises, les consommations sont estimées à partir de consommations unitaires par grands types d'avions (EMEP/EEA).

---

<sup>11</sup> Umweltbundesamt Deutschland

## 3.8 Agriculture

### 3.8.1 Consommations énergétiques

Ce secteur concerne les consommations énergétiques du secteur agricole pour les usages chauffage, eau chaude sanitaire et électricité spécifique ainsi que les consommations des engins agricoles et sylvicoles.

Les consommations régionales de ce secteur sont estimées lors de l'établissement du bilan énergétique régional. Ces consommations sont réparties entre les consommations liées aux bâtiments des exploitations (selon les diagnostics énergétiques PLANET définissant des consommations unitaires par type d'exploitation), les consommations des engins agricoles et sylvicoles.

### 3.8.2 Activités non énergétiques

Les émissions non énergétiques du secteur agricoles sont liées aux cheptels et à certaines pratiques (utilisation d'engrais, travail du sol, brûlages, etc.).

#### 3.8.2.1 Emissions liées aux cheptels

Les émissions liées aux cheptels concernent la fermentation entérique (CH<sub>4</sub>) et les systèmes de gestion des déjections animales (CH<sub>4</sub>, composés azotés, particules) dans les bâtiments. Les données d'entrées de ce calcul sont les populations animales par département publiées chaque année dans la Statistique Agricole Annuelle de l'AGRESTE. Les données communales sont issues du Recensement Agricole Général (RGA) de 2010.

#### 3.8.2.2 Emissions affectées aux cultures

Ce secteur regroupe les émissions liées à l'épandage d'engrais organiques (déjections animales) ou minéraux (engrais synthétiques) sur les cultures, les émissions liées à la restitution d'azote au sol par les résidus de cultures laissés au champ, les émissions liées aux excréments des animaux paissant au pâturage, les émissions liées aux brûlages des résidus de récolte au champ, les émissions liées au travail du sol.

Les surfaces et productions agricoles sont publiées chaque année dans la Statistique Agricole Annuelle de l'AGRESTE, à l'échelle des régions et des départements. Les données communales sont issues du Recensement Agricole Général (RGA) de 2010.